



Universidade Nova de Lisboa
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Departamento de Ciências da Comunicação

As Metáforas da Ciberafectividade

(Das Interfaces do Corpo aos Brinquedos do Futuro)

Dissertação para obtenção do grau de
Mestre em Ciências da Comunicação

Dulce Cristina Cebola Mourato

Elaborada com o apoio do Programa Praxis XXI

Orientador: Prof. Doutor António Sousa Câmara

55208

Lisboa, Abril de 2001



Índice

	Págs-
1 - Introdução	1
2 - Corpo sentido, corpo circunscrito	11
3 - Cognição e linguagem: a resposta das origens	17
4 - Corpo vestido, corpo reflectido	27
5 - A cronologia das interfaces	31
6 - A teoria da ilusão: a concepção Interfaces	36
7 - Da usabilidade à compreensão das interfaces	40
8 - Mediação como substrato tecnológico	44
9 - A humanidade das aplicações	48
10 - As Interfaces autónomas	51
11- O lado simbólico do ciberespaço	55
12- Sentidos que nos escapam	59
13- A teia harmoniosa dos sentidos	68
14- A virtualidade real	75
15- Mergulhar em mundos virtuais	78
16- Ferramentas de 'input' do novo milénio	85
17- Um mundo de afectos	89
18- As mil e uma faces de um computador	93
19- Afectividade off line	97
20- Os computadores de vestir - junto à pele	99
21- A mercê dos tempos e das modas Wearables	103
22- Cyborgs, micromáquinas e outras figuras	114
23- Robôs humanizados	119
24- As raízes do espaço lúdico	126
25 - A vida na palma da mão	130
26- Era uma vez um Furby...	135
27- Robôs de companhia	137
28- Entre o sonho e a fantasia	139
29- Brincadeiras e outros paradigmas	143
30- Conclusão	152
31 - Bibliografia	154

- 2 -

T 113211

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero expressar a minha gratidão ao professor doutor António de Sousa Câmara, meu orientador e meu amigo, que me deixou investigar à minha velocidade, que me emprestou livros, que me forneceu contactos, que me ajudou nas minhas dúvidas existenciais e me deu toda a liberdade para criar.

Um agradecimento muito especial a todos os investigadores com quem contactei, à medida que elaborava este texto, como foi o caso da equipa da «Afectividade» de Rosalind Picard, em especial a Jocelyn Scheirer; ao professor Josep Blat (desenvolve um projecto multimédia internacional com crianças de escolas do 1ºciclo); a Artur Arsénio, a Patricia Foley, a Betsy Bates, a Tom Knight e a Ara Knaian (todos eles do MIT, ligados à Inteligência Artificial, às redes neuronais e à Robótica); ao professor Derrick de Kerchove com quem tive o prazer de conversar durante algumas horas e finalmente ao professor Andreas Holzinger, do Instituto de Informática, Estatística e Documentação Médica, da Universidade - Hospital de Graz, na Áustria (estudioso de vida artificial tipo Tamagoshi).

Depois o meu apreço ao Programa Praxis XXI, que me facultou o apoio material necessário para meter mãos à obra nesta minha dissertação e para poder viajar e reunir-me com alguns dos investigadores nesta área.

Não quero deixar também de salientar, a ajuda preciosa dos professores/formadores da UNAVE - Associação para a Formação Profissional e Investigação da Universidade de Aveiro nas pessoas dos professores Hélder Caixinha, Pedro Almeida e Ana Margarida Almeida, que me acompanharam ao longo de quatro módulos, desde Outubro até ao final de Abril e que me alargaram os horizontes quanto ao desenvolvimento de interfaces.

Também não posso deixar de referir todos os professores da parte teórica do Mestrado, mas em particular o professor doutor Hermenegildo Borges, do departamento de Ciências de Comunicação da FCSH da UNL, pela sua amizade e sabedoria.

Restam assim, aqueles que sempre me inspiraram, como a minha avó Maria da Piedade Lobato (a título póstumo) que preencheu a minha infância com histórias de seres fantásticos; aos meus pais a quem eu devo tanto, à minha sobrinha Sofia (pelo incentivo nas alturas certas), à minha família em geral, ao Jorge Alves em quem eu sempre me inspirei, à Noélia Fernandes (sempre presente) e a todos os meus amigos, que embora não estejam aqui citados individualmente, contribuíram definitivamente para a concepção desta tese de mestrado. Para todos eles, um grande obrigada e o meu afecto incondicional... sem nada de virtual.

Dulce Mourato

1- Introdução

"O que é um homem? - É um símbolo!" (Charles Peirce)

"Talvez não venha longe o dia em que se dirá: O meu hipotálamo está inundado de venetosterona em vez de um banal: <Amo-te>. Mas sosseguem, estou só a brincar".¹ (J.D.Vicent)

"Onde os anjos hesitam em pôr o pé... só os tolos ousam entrar" - Este adágio popular poderá servir de mote para o terreno pantanoso onde nos propomos mover. Desbravaremos apenas um pequeno trilho desta floresta virgem que é a conjugação da biologia, da informática, da ciência cognitiva e da cibernética. Avançaremos com contenção, humildade e tendo a consciência das nossas limitações tecnológicas, mas impelidos pelas demoradas conversas virtuais e pessoais, que mantivemos com investigadores de vários países e que como nós se apaixonaram por estes temas. O convite implícito é a entrada num Universo diverso daquele a que estávamos habituados: tudo o que está ligado ao digital, à computação e ao virtual é passível de contribuir para o substrato da nossa análise sobre as interfaces.

Mas tal como o título indica, recorreremos às metáforas transferindo a significação própria das palavras, para outros significados, para uma conseqüente abordagem ou comparação mental de práticas tecnológicas, cada vez mais humanizadas.

Em termos semióticos a metáfora é dinâmica, o oposto do estabelecido, o signo e a denotação de um conceito, substituindo por uma outra comparação mental. Como podemos reconhecer as metáforas? As metáforas sugerem uma incompatibilidade da descrição sensorial e quanto mais incompatível se apresenta, maior é a tensão emotiva da metáfora, que pode até justapor imagens, que antes se revelavam inconciliáveis.

Por outro lado, na afectividade quase tudo se resume a metáforas, quando há necessidade de explicar a uma criança que alguém morreu, diz-se que a pessoa foi para um sítio melhor, foi para o céu, vive no paraíso, entre outras

¹ Citação de J.D.Vicent in HOTTOIS, Gilbert. "O paradigma bioético", (Tradução Paula Reis), colecção Novas Tecnologias, Edições Salamandra, Lisboa 1990.

hipóteses. Neste contexto, a metáfora é a verdade para as crianças, oferece conforto para diminuir o desgosto. À medida que as crianças crescem, a metáfora perde o estatuto de verdade precária e transforma-se naquilo que é, uma figura de estilo que dá colorido às expressões. E por isso, coligiremos observações inovadoras e até revolucionárias, sobre a descodificação da tecnologia, acerca da navegação na Internet, na primeira abordagem da computação afectiva, na elaboração e avaliação de interfaces.

José Saramago contribui com a mesma opinião, "pois aí lhe fica uma excelente explicação, Era uma metáfora, A metáfora sempre foi a melhor forma de explicar as coisas".²

E por isso nos primeiros capítulos "Corpo sentido, corpo circunscrito, Cognição e linguagem: a resposta das origens, Corpo vestido - corpo reflectido" é introduzida a nossa intenção, apresentar os suportes físicos rudimentares para perceber o exterior.

Ao longo deste conjunto de abordagens, iremos determinar de que modo o corpo é por si próprio influenciado pela percepção do Mundo e como se decide aquela mediação no recente contexto social.

Como reagimos ao nosso corpo com o advento das novas tecnologias e espaços virtuais? Como o usufruímos e o utilizamos para o entretenimento? Como se regulam as novas relações de poder, para além dos significados culturais que a tecnologia assume nas nossas vidas? Estaremos a viver uma revolução digital e, até que ponto, se transformará numa evolução digital?

No livro "fenomenologia da percepção" Merleau Ponty concretiza as coordenadas actuais, subjacentes às capacidades inatas do nosso corpo: "In so far as I have hands, feet, a body, I sustain around me intentions which are not dependent upon my decisions and which affect my surroundings in a way which I do not choose. These intentions are general... they originate from other than myself, and I am not surprised to find them in all psycho-physical subjects organized as I am".³

Resvalando para os princípios propostos por Descartes, que definitivamente influenciam a aplicação das tecnologias e as regras provenientes do Mundo real e

² SARAMAGO, José, "Todos os nomes", Coleção Os grandes escritores portugueses actuais, Planeta de Agostini, pág. 267.

³ PONTY, Merleau, Phenomenology of Perception, Éditions du Seuil, Janvier 1962, pág.440

que transitam para o Ciberespaço, descritos por William Gibson como cartesianos e pressupostos da fruição do corpo.

"Então, o que é que eu antes julgava ser? Evidentemente um homem. Mas o que é um homem? Direi que é um animal racional? Não, porque depois devia investigar o que é um animal e o que é racional, e deste modo resvalaria de uma questão em várias e mais difíceis. Nem agora o meu tempo para meditar é tanto que eu o queira desbaratar em tais subtilidades.⁴ (...) Aqui atentarei de preferência no que se oferecia antes disto espontânea e naturalmente ao meu pensamento, sempre que eu reflectia sobre o que sou⁵. Assim, ocorria-me primeiro que possuo rosto, mãos, braços e toda esta máquina de membros que também reconhecemos num cadáver, e que designava pelo nome de corpo. Ocorria-me, além disso, que me alimentava, andava, sentia e pensava: acções que de facto eu referia à alma. Mas o que fosse essa alma, nisso não me detinha a pensar, ou se o fazia imaginava-a como um não sei quê de ténue, semelhante ao vento ou ao fogo ou ao éter, que fosse infuso nas minhas partes mais densas. Quanto ao corpo, não sentia a mínima dúvida, mas julgava que conhecia distintamente a sua natureza. Se a tentasse descrever segundo concebo pela mente, explicá-la-ia deste modo: por corpo compreendo tudo aquilo que pode ser circunscrito por uma figura, a que pode ser assinalado um lugar e que ocupa um espaço, de modo a excluir dele qualquer outro corpo; que pode ser percebido pelo tacto, pela vista, pelo ouvido, pelo gosto ou pelo cheiro; que também pode ser movido de maneiras diversas, certamente não por si próprio, mas por outro que lhe toque. Porque julgo que ter o poder de mover-se a si mesmo, de sentir ou de pensar, não pertence de nenhum modo à natureza do corpo: pelo contrário, sempre me admirei que tais faculdades se deparassem em alguns corpos".⁶

⁴ Descartes enunciou a mais evidente proposição da existência, que terá uma longa história na filosofia europeia, entre Fichte e Satre. Resta saber o que eu sou, eu que afirmei a minha existência. A definição escolástica do homem complicaria o problema em vez de simplificá-lo. De novo, trata-se de punificar o pensamento pela dúvida "sobre o que eu pensava que era".

⁵ E Descartes continua: "toda a descrição que me ocorria que eu era passa-se na perspectiva dóxica, a que corresponde o correlato objecto real. Esta crença pode ser modificada pela suposição, pela pergunta e pela dúvida. Se a dúvida leva a suspensão do juízo, houve uma modificação de perspectiva, com a neutralização do assentimento. Isto em linguagem fenomenológica".

⁶ Nas suas respostas às Quintas Objecções, de Gassendi, Descartes diz que os nomes foram postos por pessoas em regra ignorantes. Assim. Porque se não distinguiu o princípio pelo qual nos alimentamos, crescemos e exercemos as funções dos animais, do princípio pelo qual pensamos, um e outro se denominaram «alma». E depois chamou-se espírito (mens) àquilo que em nós possui a faculdade de pensar, crendo que era a parte mais importante da alma. Para descartes é equívoco o uso do termo «alma» para os dois princípios; e, para o tomar como forma principal do homem, deve entender-se apenas pelo princípio pelo qual pensamos. O termo «espírito» (mens) evita toda a ambiguidade e, por isso, prefere-o. Mas espírito não é uma parte da alma, é a totalidade da alma que pensa. - Mens designava na Escolástica a parte superior da alma, o pensamento puro sem a participação do corpo como o concebera Agostinho. A alma, incluindo as funções locomotora- Vegetativas, etc., é eliminada pela física mecanicista.

Nos capítulos subsequentes, de que destacamos "a cronologia das interfaces, da usabilidade à compreensão das interfaces, mediação como substrato tecnológico, a humanidade das aplicações e as Interfaces autónomas" são dissecadas as relações entre os utilizadores, os computadores e as interfaces, assinalando as melhores metáforas para definir processos e designs.

O objectivo é caracterizar as interfaces do corpo, que estão envolvidas neste processo complexo da descoberta das novas tecnologias e da sua integração com o corpo, mediante a percepção destes espaços virtuais que nos circundam, repletos de apelos. Para isso é notória a importância crescente da concepção de uma interface homem/máquina, que ninguém melhor que Ben Shneiderman descreveu no livro *Designing the User Interface*⁷ e se tornou num texto padrão especificador do uso do factor humano e da interactividade em processos de aprendizagem. Estas aplicações, que dotarão o utilizador de uma redução no tempo da apreensão de conhecimentos, reduzindo a velocidade de execução, a taxa de erro e garantindo ainda um grau superior de contentamento, já existem por toda a parte e são outros dos factores de análise a considerar.

Depois, entraremos numa segunda parte em que se dá lugar à metáfora invertida, às formas de criatividade estética e tecnológica, que advém dos sentidos (principalmente aqueles que nos escapam). Focaremos, desde logo o corpo no seu esplendor, receptor de dispositivos de realidade virtual que podem transformar-lhe a percepção, passando pelos computadores de vestir, que marcaram o século passado em termos de acesso contínuo e permanente à tecnologia. Entramos então num outro campo, onde se arquitecta a rede de sensações que pretendemos explicar, mas de acordo com a nossa aproximação como sujeitos potenciais de percepção.

Ao longo desta nossa viagem iremos falar de redes, de Realidade Virtual, de sensores, de microchips, de Inteligência Artificial, de Computação Afectiva, de Nanotecnologia, de Robótica, de Wearable Computing (computadores de vestir), de Biotecnologia, de Genética e de todos os outros campos do saber que se afigurarem pertinentes, para explicar as interfaces do corpo e de que forma esses genuínos processos de mediação se transformam em brinquedos ou em próteses.

Todas estas notas de rodapé são provenientes do mesmo livro. Descartes, Réne, *Meditações sobre a filosofia primeira*, (Introdução, Tradução e Notas pelo Prof. Gustavo de Fraga, Livraria Almedina, Coimbra 1985, págs. 120 e 121.

⁷ SHNEIDERMAN, Ben, "Designing the User interface", Addison-Wesley. Reading, MA, 1987.

É acerca desta consciência do nosso corpo, tal como a detemos no estado adulto, referência quase inata do conhecimento e das suas recordações, que falamos da intrínseca e coincidente interacção com o cérebro, descrita magistralmente por António Damásio, autor do *Erro de Descartes*: "O cérebro e o corpo encontram-se indissociavelmente integrados por circuitos bioquímicos neurais reciprocamente dirigidos de um para o outro. Existem duas vias principais de interconexão. A via em que normalmente se pensa primeiro é a constituída por nervos motores e sensoriais periféricos que transportam sinais de todas as partes do corpo para o cérebro e do cérebro para todas as partes do corpo. A outra via, que vem menos facilmente à ideia, embora seja bastante mais antiga em termos evolutivos é a corrente sanguínea; ela transporta sinais químicos, como as hormonas, os neurotransmissores e os neuromoduladores".⁸

O nosso imaginário tem criado desde o princípio dos tempos criaturas fantásticas, que animam as nossas lendas. A ficção científica adaptou as novas tecnologias para encarar potenciais simbioses entre corpo humano e máquinas. Surgem deste modo os organismos cibernéticos, (paradigma do electrónico-digital e do biogenético) os autómatos, os robôs, os agentes inteligentes, as ciberpersonagens e os cyborgs, todos eles sujeitos à rigidez da regulação mecânica, à programação electrónica externa e a uma absoluta gestão síncrona do tempo.

Focaremos ainda alguns exemplos de brinquedos (dispositivos concebidos para públicos alvo determinados e não apenas dedicados às crianças) que para além de remeterem para novos fenómenos de corporificação podem servir de tubo de ensaio para potenciar funções perdidas, facultar novos expedientes para suprir deficiências e ainda como materialização do prazer e da sensualidade.

Os brinquedos surgirão como pretexto de comunicação, como o reflexo da "High tech - High touch" vigente. Neste domínio, desponta "um universo de afectos" que procuraremos integrar no nosso périplo, descrevendo aquilo que melhor pensamos que conhecemos: o nosso corpo. Falaremos das nossas sensações e emoções desde crianças até à idade adulta e a nossa relação com a tecnologia afectiva que Rosalind W. Picard, investigadora e professora do MIT Media Laboratory, caracteriza como o ponto de partida para o entendimento deste "admirável mundo novo", indicando que as emoções possuem um papel essencial

⁸ DAMÁSIO, António R., *O Erro de Descartes - Emoção, razão e cérebro humano*, 18ª edição. Colecção Forum da Ciência, Publicações Europa-América, Janeiro de 1998, pág.103.

na tomada de decisões, na percepção, na aprendizagem, acabando por influenciar os mecanismos do pensamento racional.

"Affective computers are not a substitute for affective humans. In the course of this work I have come to appreciate all the more our own human needs for emotional development. It is my hope that this direction of research will encourage and enable us in this development - by no longer ignoring human emotions in human-computer interaction, by helping us become more aware of how we communicate, by providing testbeds for theories of emotions in learning and other functions, through animation of emotional characters and playful scenarios with which children can interact, by assisting scientists in collecting affective patterns, by helping advance research on understanding the role of emotion in preventive medicine, and more. It is my hope that affective computers, as tools to help us, will not just be more intelligent machines, but will also be companions in our endeavors to better understand how we are made, and so enhance our own humanity".⁹

De acordo com Rosalind Picard, se pretendemos computadores genuinamente inteligentes que se relacionem naturalmente com qualquer pessoa, devemos dar-lhes a habilidade de reconhecer, entender, até de sentir e expressar emoções.

Da mesma opinião é Jacques Arsac, um outro professor da Universidade de Paris, no seu livro "Les machines à penser - Des ordinateurs et des hommes", (alguns anos antes) mas suscitando também uma questão bastante pertinente: "Après les machines à coudre, à laver, à écrire, utiliserons-nous bientôt des machines à penser? Les recherches et d'abord les discours qui se multiplient sur une «intelligence artificielle» nous le laisseraient croire. Mais les ordinateurs peuvent-ils penser? La compréhension du sens est-elle accessible au traitement informatique? Et si les machines peuvent penser, comment affirmer que l'homme n'en est pas une? Il nous faut en tout cas commencer à penser les machines..."¹⁰

Jacques Arsac continua aprofundando mais esta noção e socorrendo-se de um outro autor: "Pierre Lévy, dans son livre La Machine univers, néchappe pas au piège: «Au début du XXIe siècle, les enfants apprendront à lire et à écrire sur des machines à traitement de texte. Ils sauront se servir des ordinateurs comme d'outils à produire des sons et des images. Ils géreront leurs ressources audiovisuelles par ordinateur, piloteront des robots, interrogeront des banques de

⁹ PICARD, Rosalind, "Affective Computing", in Preface, pag. XI, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 1997.

¹⁰ ARSAC, Jacques, "Les machines à penser" (Des ordinateurs et des hommes), Science Ouverte, Éditions du Seuil, October 1987, referência da contracapa.

donnés. Ils seront rompus au dialogue avec les systèmes experts (...).» Les prédictions de Pierre Lévy n'ont pas le niveau d'invraisemblance relevé dans les citations précédentes. Mais qu'en sait-il? Des premiers résultats obtenus avec les systèmes experts a résulté une publicité fantastique quant à leurs possibilités."¹¹

O corpo é também o princípio vital que permite anexar dispositivos. Como refere Gilles Deleuze, "nós pertencemos a dispositivos e agimos no seu interior. À novidade de um dispositivo com relação aos precedentes, chamamos a sua actualidade, a nossa actualidade. O novo é o actual. O actual não é o que somos, mas antes o que devimos, o que estamos em via de tornar-nos, isto é, o Outro, o nosso devir-outro."¹²

Neste encontro de relações entre corpos e pessoas, "eus" e sujeitos e a multiplicidade de conexões entre todos estes elementos, somos novamente transportados para o Ciberespaço, descrito por William Gibson como uma realidade alternativa, electronicamente gerada e fisicamente inabitável. Este espaço imaterial orientado por links directos para o cérebro reformula a concepção de pessoa, pois a sua configuração humana não coexiste com os corpos físicos que se encontram residentes no espaço normal.

Esta é mais uma indicação para percorrermos o espaço neuro-sensitivo, que permite aos designers de ambientes virtuais ou aos criadores de sensores conceberem novos jogos de computadores imersivos.

Kroker refere, a propósito, que "o corpo entra na sua fase pós-moderna como um corpo virtual das tecnologias digitais, metade carne, metade ciberespaço: chip nerves, spectral vision, with floating personalities fit for cyberspace as the third (technological) stage of human evolution".¹³

É de salientar a experiência da "desincorporação" concretizada no Ciberespaço, actualmente, em que a nossa existência como indivíduos e a nossa identidade pessoal se reduz à constatação, que somos apenas corpos nas redes, possivelmente regidos por um organismo cibernético, que se prepara para governar a nossa vida orgânica. No caso dos jogos de computadores e de filmes como o Neuromancer ou The Matrix veremos que os resultados não são muito diferentes.

Estruturam-se deste modo demarcações experienciais *sui generis* como sejam as múltiplas personalidades (muitas pessoas num único corpo); gente que

¹¹ ARSAC, Jacques, op. Cit. pág.31.

¹² DELEUZE, Gilles, "Qu'est-ce qu'un dispositif?", Paris, Minuit, 1986, pág. 191-192.

¹³ LEMOS, André, "Cultura Cyberpunk", in Textos de Cultura e Comunicação, nº 29, FACOM/UFBA, 1993, págs. 25-39

utiliza diversas configurações tecnológicas povoando a Internet (muitas pessoas fora de um único corpo); ou finalmente uma pessoa dentro ou fora de muitos corpos, devido à necessidade de seguir determinado padrão social e institucional de comportamento.

Neste sentido, Deleuze descreve o corpo orgânico e social como um bloco anónimo de intensidade e gosto: "não sou eu que penso através do meu corpo, mas os corpos em luta que pensam através do meu eu".

Contudo, para André Lemos, professor e pesquisador da Facom/UFBA e mentor de uma página sobre cyborgs na Internet, "na virtualização da cultura, o corpo vai ser marcado pela civilização do excesso e dos múltiplos poderes. (...)O corpo é assim scaneado, interpretado enquanto sistema de processamento de informação. Ele é, ao mesmo tempo, informação e bits no sistema social. Na esfera do biológico, como na esfera do social, trata-se do desaparecimento do corpo, num processo de exteriorização e interiorização: hiper-exteriorização, com diversos implantes (lentes de contacto, peacemakers, hemodiálises e nanotecnologias); e hiper-interiorização, com a construção de subjectividades pelos media e as novas redes electrónicas (o ciberespaço)".¹⁴

Talvez, nesta medida, possamos pensar mais uma vez no "corpo sem órgãos" de Deleuze e Guattari. Seja na radicalização discursiva, seja pela artificialização, o corpo vive numa cultura do excesso, passando por um processo de reestruturação, de obsolescência e virtualização".

O crescente investimento no design das interfaces homem-máquina e a possibilidade de construir substitutos informáticos, que possuam um corpo de conhecimento, capaz de apreender e observar as regras determinadas pelos utilizadores é determinante para o avanço das tecnologias.

Após este longo caminho, chegaremos por fim "ao lado simbólico do Ciberespaço", ao modo como a tecnologia em geral, os computadores e Internet em particular, alteraram completamente a forma de pensar e sentir da maior parte das pessoas que lhe têm acesso, principalmente as crianças e os adolescentes. Melhor dito, a forma como os adultos transformaram as brincadeiras, contribuindo para o desenvolvimento de novas indústrias tecnológicas e inovadores recantos da vida on line.

¹⁴ LEMOS, André, "Cultura Cyberpunk", in Textos de Cultura e Comunicação, nº 29, FACOM/UFBA, 1993, págs. 25-39

"I will have succeeded if a shoe computer comes to be seen as a great idea and not just a joke, if it becomes natural to recognize that people and things have relative rights that are now routinely infringes, if computers disappear and the world becomes our interface".¹⁵

Mas é no preâmbulo do livro "Os robôs também nascem - história da génese robótica" de Hermínio Duarte Ramos que encontramos mais uma achega para a nossa investigação: "Em geral, tal como procuramos conhecer os amigos e os inimigos, também a curiosidade nos leva a entender melhor os mecanismos que nos servem. É uma tendência humana natural, esta de tentar desvendar mistérios escondidos pelas aparências acessíveis, conforme se observa nas crianças quando desventram novos brinquedos, para lhes extrair a sedutora explicação oculta".¹⁶

Eis-nos perante os brinquedos e o que eles significam para crianças e para adultos. Mas são os brinquedos impregnados de tecnologia, que nos demorarão: software educativo, jogos electrónicos, wearable computing (ou seja dispositivos ou roupas electrónicas com acesso imediato à Internet e ao processamento de informação *just in time*) Tamagoshis, robôs mecânicos do tipo Lego MindStorm ou Furby's, expedientes multimédia, entre outros, cujos efeitos para além dos desenvolvimentos interactivos e das diferentes conexões inter-textuais, apelam ao consumismo e teorizam emergentes modelos de cognição.

Pretenderemos questionar as facetas destes novos *teasers* do conhecimento e da comunicação referindo através de justificações tecnológicas, a utilização dos seus potenciais destinatários na concepção, investigação e desenvolvimento de produtos e aplicações.

Chegados a este ponto, o jogo adquirirá importância, tornar-se-á colectivo, gerador de hábitos e delineador de personalidades. No jogo ou na brincadeira, o narrador principal é o agente catalisador (provocador de acções) a que os cibernéticos chamam de amplificador: Esses agentes são, em nossa opinião, as crianças e alguns adultos, cuja função é revelar os acessos simplificados à complexidade desta imensa rede de relações.

Tentaremos suscitar questões, revelar uma das abordagens possíveis e reflectir sobre o papel de quem contribui para desenvolver a indústria emergente dos jogos electrónicos, dos brinquedos inteligentes e do software educativo. em

¹⁵ GERSHENFELD, Neil, "When Things Start to Think", in preface xi, First Owl Books Editions 2000, E.U.A

todas as suas vertentes. Confrontaremos os efeitos benéficos das brincadeiras para o desenvolvimento da pessoa, nas quais a tecnologia se contextualiza na afectividade (mesmo quando os adultos pouco dominam os dispositivos informáticos).

Ninguém adivinha quais as consequências deste novo panorama tecnológico. Pelo nosso lado, como se verá em toda a dissertação, não tivemos a pretensão de dar respostas ou de referir teorias próprias. Face à notória ausência de literatura sobre o assunto foi uma tarefa difícil, em tão curto período de análise e constatação, mas tentámos suscitar o debate. Parafraseando Aristóteles, "a melhor maneira de observar as coisas com sucesso é ver a sua evolução desde a origem". Estamos cá para isto...

I - Percepções reflectidas: o corpo como medida de todas as coisas

2 - Corpo sentido, corpo circunscrito

"Como uma criança, o homem recém-nascido inicia a posse do mundo: a conquista do espaço e do tempo. Esbraceja, gatinha, estende as mãos, ergue-se, dá uns passos. Começa a habituar-se às dimensões que o rodeiam. A criança que se levanta abre os braços e caminha, descobre as três dimensões do espaço: o comprimento, a largura e a altura. A fisiologia da fome. Do sono e da percepção para os processos que, sem serem iguais se repetem (ninguém come duas as vezes a mesma refeição) introduzem o homem-criança na unidimensionalidade e irreversibilidade do tempo. O tempo que flui e não volta para trás. As noções de alto e baixo, de distante e perto, de lado direito e lado esquerdo, de novo e velho começam a aparecer e com elas a necessidade de quantificar, de medir."¹⁷

Circunscrever a noção de corpo era condenar ao fracasso a investigação de todos aqueles que o descreveram e dissecaram.

Tal como referia, a propósito Walter Benjamin, "o mais esquecido de todos os estranhos é o nosso corpo - o nosso próprio corpo". Esta reflexão deve ser encarada apenas como um ponto de partida.

No seu livro "O lugar do corpo" de Paulo Silva e Cunha introduz as coordenadas: "Será possível, a partir deste corpo sem corpo, construir um novo retrato legitimado pela sua natureza essencialmente fragmentária? E esse retrato, um retrato aberto, *in progress*, que valia terá como elemento de representação, se deixa de ter aquilo de que falava Leonardo - profundidade? Se é superfície, inscrito num suporte que não o absorve e por isso só o devolve enquanto a tinta estiver fresca? Como é possível falar de qualquer corpologia se o corpo deixou de ter logoi, de ter locus e passou a ser ubíquo, incerto, transformante? (...) E mais à frente, "Esse corpo-de-todos-os-lugares só faz sentido se for observado a partir de uma carta fractal, isto é, uma carta que se desdobra infinitamente, conservando em cada escala os elementos de invariância que nos permitem dizer: «Isto é um corpo»".¹⁸

A nossa abordagem passa também pela proposta de reflexão sobre o universo do corpo vocacionado para a percepção física e psicológica, para as

¹⁷ DIAS DE DEUS, Jorge, "Ciência, Curiosidade e Maldição", Edições Gradiva, 2ª edição, Lisboa 1990, págs.45-46. Jorge Dias de Deus, ilustre professor catedrático do Instituto Superior Técnico foi fundador e presidente da Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (ACTD).

emoções e afectividade e como é determinante a sua relação com as interfaces. Esta mediação exige um labor infundável em termos de interfaces. A cada comportamento previsto o seu dispositivo mediador.

Mas até chegarmos a qualquer artefacto tecnológico, concebido para o prolongamento ou projecção do corpo, emergem todas as inquietações e angústias que se situam dentro da moldura da própria existência. António Damásio concretiza isso mesmo: "a vida tem lugar dentro da fronteira que define o corpo. A vida e a urgência de viver existem no interior de uma fronteira, a parede selectivamente permeável que separa o ambiente interno do ambiente externo. A ideia de organismo gira à volta desta fronteira. Em cada célula, a fronteira denomina-se membrana. Nas criaturas complexas como nós, a fronteira pode revestir muitas formas: por exemplo, a pele que cobre a maior parte dos nossos corpos; a córnea que cobre a parte do globo ocular que permite a passagem da luz; as mucosas. Se não há fronteira não há corpo e se não há corpo não há organismo. A vida precisa de uma fronteira".¹⁹

Também nós procuramos desvendar "os sentidos de si" como aquele cientista, encaminhando as nossas energias para revelar uma nova abordagem onde prevalece essa escrita do corpo pós-moderno, irrompendo como uma vertigem que fala de sentimentos, revelando-se em inúmeros discursos.

Se por um lado, como acrescenta Damásio "existe uma suposta falta de clareza, uma suposta dificuldade de definição e o suposto carácter impreciso das emoções e dos sentimentos" por outro são "um indício de como encobrimos a representação dos nossos corpos e de como as imagens mentais que não se relacionam com o corpo mascaram a realidade do corpo".²⁰

O corpo pós-moderno aspira ao conhecimento e pode aparecer transvestido para experimentar novas sensações (epistemológico) por outro lado pode ser descrito como um signo flutuante, adquirindo significado consoante o tempo e o espaço (semiótico) e ser um espaço onde se encontram os média tradicionais, as redes, a realidade virtual e as próteses numa total entropia (tecnológico). "Uma nova maneira de sentir, uma nova maneira de pensar" de acordo com a máxima nietzcheniana.

Remetemos essa inquietação sobre o corpo, também a Vergílio Ferreira, no

¹⁹ CUNHA E SILVA, Paulo, "O lugar do corpo - Elementos para uma cartografia fractal", Colecção Epistemologia e Sociedade, Instituto Piaget, Lisboa 1999, pág. 23.

¹⁹ DAMÁSIO, António R., O Sentimento de Si - O Corpo, a Emoção e a Neurobiologia da Consciência (Capítulo Cinco: O Organismo e o Objecto - O Corpo por Trás do Si) 5ª edição, Colecção Forum da Ciência, Publicações Europa-América, Junho de 2000, págs.165/166.

²⁰ Ibidem, (Capítulo Um: Um passo para a Luz - Jogar às escondidas), pág. 49.

seu livro "Aparição", através da personagem principal: "coloquei-me no sítio de onde me vira ao espelho e olhei. Diante de mim estava uma pessoa que me fitava com uma inteira individualidade que vivesse em mim e eu ignorava. Aproximei-me, fascinado, olhei de perto. E vi, vi os olhos, a face desse alguém que me habitava, que me era e eu jamais imaginara. Pela primeira vez eu tinha o alarme dessa viva realidade que eu era, desse ser vivo que até então vivera comigo na absoluta indiferença de apenas ser e em que agora descobria qualquer coisa mais, que me excedia e me metia medo. Quantas vezes mais tarde eu repetiria a experiência no desejo de fixar essa aparição fulminante de mim a mim próprio, essa entidade misteriosa que eu era e agora absolutamente se me anunciava".²¹

Jacques Lacan observava que a criança entra no simbólico ao encontrar-se no espelho aos seis meses de idade (estádios do espelho). É esse momento em que a criança descobre no espelho, o seu corpo todo reunido, que se sente verdadeiramente compensada simbolicamente, devido ao seu inacabamento biológico (para ser autónomo precisa de crescer). O corpo que a criança supunha como fragmentado surge-lhe como a imagem do outro. Abrem-se assim as portas da intersubjectividade e da construção imaginária do eu.

O espelho funciona como uma alegoria, tal como a toca do coelho em que a Alice do País das Maravilhas caiu. É outro mundo onde se pode jogar e estimular a acção. É nesse sentido de corpo actuante, espaço de comportamento e aprendizagem, que encontramos a linguagem dos sentidos numa rede metomínica, presente em quase todos campos em que nos vamos mover, onde a mediação sensorial se serve da informática para simplificar tarefas quer em termos de hardware quer em termos de software, em distintas facetas da vida humana.

A esta propensão há quem lhe chame o 'eu contínuo': "nesta época de calculadoras e computadores pessoais e distinção entre hardware e software tornou-se bem conhecida. Em termos desta distinção, os nossos corpos são o hardware e nós próprios - a nossa mente, a nossa alma, chame-lhe o que quiser - somos o software. Não surpreende, portanto, que muitos de nós sintam de um modo instintivo que o software - o nosso eu - possa ter existência fora do hardware - os nossos corpos. Se bem que não seja conhecida qualquer alternativa para os nossos corpos, existe uma crença, fortemente enraizada em

²¹ FERREIRA, Vergílio, "Aparição", 53ª Edição, Bertrand Editora, Venda Nova, 2000, pág.70.

muitas pessoas".²²

Possuir um corpo, sem que ele desapareça, antecipa-se na possibilidade do corpo na qualidade de ausente, apesar de necessitar de um Outro para colocá-lo no jogo e colocar-se em jogo. Ao falar do corpo, ao nomeá-lo, ordená-lo e equilibrá-lo é imprescindível esquematizá-lo, para que seja possível dominá-lo e conhecê-lo.

Adriano Duarte Rodrigues, refere na Revista de Comunicação e Linguagens nº 10/11 que "a experiência do corpo é sempre uma experiência limite. É quando nos falha, nomeadamente por ocasião da doença, do mal-estar, da amputação, quando surge a dor ou perante o obstáculo a vencer, na sua resistência, que sentimos os sinais da sua presença, como marcas de advertência ou de resistência. O nosso corpo é por isso sempre para nós aquilo que resiste e que se cãibra, o que marca o limiar ou a fronteira do horizonte do nosso mundo, para além do qual se adivinha um domínio que, ao mesmo tempo, nos inquieta e nos fascina. Aliás o fascínio daquilo que se adivinha para além do limiar do horizonte do nosso mundo e que o nosso corpo trai de maneira sintomal através destes sinais de resistência é igualmente aquilo que nos convida à sua ultrapassagem." E mais à frente: "Quando, pelo contrário, fazemos corpo com o nosso mundo e encontramos assim finalmente o ponto de equilíbrio tranquilo que nos deixa inteiramente entregues à experiência da vida, o corpo deixa de nos aparecer como experiência própria para constituir como que o ponto de fuga a partir do qual a experiência é perspectivada na totalidade. O nosso corpo ocupa então ao mesmo tempo o centro, o ponto de fuga e a totalidade do mundo. É esta «mise en abîme» da experiência do nosso corpo que melhor define tanto a natureza ilimitada do processo de objectivação do corpo como a inscrição da corporeidade da experiência no domínio do fluído e singular da subjectividade".²³

Protágoras assinalava também que "o homem é a medida de todas as coisas, das que são enquanto são e das que não são enquanto não são". Mas se para este filósofo a característica universal é o movimento, logo as relações entre as coisas poderiam e deveriam ser expressas em função do mesmo movimento, o atributo essencial e primordial do universo.

Poderíamos inclusivamente questionar como Protágoras veria a relação entre o corpo proporcional e o movimento do corpo?

²² HOYLE, Fred, "O universo inteligente" (Uma nova perspectiva da criação e da evolução", Editorial Presença, 3ª edição, Lisboa, 1993, Pág. 225.

²³ DUARTE RODRIGUES, Adriano e outros, Revista de Comunicação e Linguagens "O corpo, o nome e a escrita, nº 10/11, Edição de Centro de Estudos de Comunicação e Linguagens, 1990, pág. 27 e 28.

"O homem que penetra no espaço e no tempo, que vai medir, é, ao mesmo tempo, o medidor e o aparelho de medida. As distâncias medem-se com o seu pé ou com o seu palmo, a sua barriga dá as horas e o peso dos anos está-lhe estampado no rosto. O homem é bem a medida de todas as coisas! O corpo humano, com os seus órgãos de locomoção e de manipulação, com os seus sentidos, com os seus mecanismos fisiológicos, constitui o aparelho de medida por excelência do homem primitivo. Aquilo que ele é capaz de medir, as escalas que é capaz de alcançar, tanto no sentido do pequeno como no sentido do grande, são determinadas pelas possibilidades que existem no seu corpo. (...) O homem, tal como no princípio, continua a ser medido por todas as coisas - só que, em sociedade, ele foi criando órgãos naturais e a introduzisse em domínios mais escondidos do espaço e do tempo, nas direcções do infinitivamente pequeno e do infinitivamente grande. A história da ciência e da técnica começa por ser a história das escalas de espaço e do tempo."²⁴

O corpo é o mediador entre mundo exterior, as redes, os dispositivos tecnológicos e a sua própria existência. Talvez por isso, David Coupland descreve de forma metafórica na obra "Polaroids de figuras extintas", que "saímos do útero das nossas mães como disquetes por formatar; a nossa cultura formata-nos". E mais à frente "ama a máquina que formatou a disquete que tu és".²⁵

Derrick de Kerchove, que nos concedeu uma entrevista presencial, em Maio de 2000, concretiza que "a evolução do corpo dar-se-á com a humanização das interfaces tanto do hardware como do software, com a digitalização de todo o conteúdo, bem como interconexão de todas as redes e os efeitos globalizadores dos satélites, repercussões estas que permitem falar de uma ecologia das redes". Essa mesma ecologia das redes, uma força tecnológica impulsionadora, inscreve-se em três condições imprescindíveis, que recolhem coordenadas económicas e novos hábitos cognitivos sociais e pessoais. "A Interactividade, a ligação física de pessoas ou indústria baseadas na comunicação (as indústrias do corpo); a Hipertextualidade, a ligação de conteúdos ou de indústria baseadas no conhecimento (as indústrias da memória); a Connectedness (sentimento de conectividade, de estar ligado em rede) ou Webness, a ligação mental entre

²⁴ DIAS DE DEUS, Jorge, "Ciência, Curiosidade e Maldição", Edições Gradiva, 2ª edição, Lisboa 1990, págs. 46 e 47.

²⁵ COUPLAND, Douglas, "Polaroids de figuras extintas", Teorema, pág. 126-128, Lisboa 1996. Já antes e no mesmo sentido Pierre Boucher, em 1961, apresentou pela primeira vez um corpo feminino combinado com peças de metal

pessoas ou as indústrias de redes (indústrias de inteligência).²⁶

²⁶ DERRICK DE KERCKOVE, "Inteligência Conectiva" - A Emergência da Cibernética, Fundação para a Divulgação das Tecnologias da Informação, Lisboa 1997, pág.29. 16

3 - Cognição e linguagem: a resposta das origens

O mundo é uma obra que o cérebro constrói, com base nos dados sensoriais que recebe e essa informação constitui apenas uma parte da que está disponível. (...) Isso faz com que a nossa versão do mundo seja algo simplista tendo em vista a sua complexidade. O corpo não vive em busca da verdade mas sim da sobrevivência".²⁷

O corpo humano tem uma propensão inata para se regenerar e permanecer estável (a tal noção de homeostase também descrita na medicina), a que se alia o facto de ser uma mistura holística de um conjunto de factores, que levam à percepção (físicos - sensações, a mente, as emoções, o espírito e a alma), dão origem a uma nova concepção: a vida cognitiva.

As últimas descobertas científicas indicam que as emoções remetem para um papel essencial na escolha de determinadas decisões, na percepção, na aprendizagem e na variedade de outras funções cognitivas. Este assunto está na ordem do dia devido às novas potencialidades de interfaces. Há três décadas atrás motivo de análise por parte do laureado do prémio Nobel Herbert Simon, que em 1967 descreveu os princípios fundamentais da cognição.

Ora, falar de vida cognitiva é clarificar a enunciação do conhecimento, que muitas vezes é confundido com a inteligência (faculdade geral de conhecer e representar alguma coisa) que com a presença de fenómenos como a Realidade Virtual, induzem a acção de uma nova percepção externa.

Não sabemos se esta espécie de intuição do exterior, que permanece em potência até ser despertada, está dependente da estrutura psicomotora e implica enlaçar a mecânica motora ao sistema discursivo, mas tentaremos lançar algumas pistas.

Alguns filósofos gregos referiam-se a esta noção mediante dois vocábulos gregos (*orexis* e *horme*) que poderiam descrever esse desejo subentendido de sentir o Mundo à volta. *Orexis* pode significar acção de tender para algo ou alguém, tocar com as mãos, puxar alguma coisa. É também de salientar um facto curioso: tanto apetite como desejo advém da palavra *orego*.

Horme, por sua vez, significa assalto, ataque, ardor, impulso, rumo a um fim.

que deriva de *hormao* (empurrar com força, exalar um sopro, suspirar, excitar, premeditar, mover com violência e ardor, iniciar ou accionar uma guerra).

Mais tarde, Santo Agostinho retoma essa associação que até parecia óbvia: "Quando as pessoas mais velhas pronunciavam o nome de alguma coisa e quando, segundo esta palavra, moviam o corpo para ela, eu via e notava que davam ao objecto, quando o queriam designar, um nome que eles pronunciavam. Esse querer era-me revelado pelos movimentos do corpo que são como que a linguagem natural de todos os povos".²⁸

Outra das ideias, nítida e clara para Descartes, fundava-se no papel da experiência como "o interruptor" que põe a funcionar os mecanismos inatos e como algo que determina a direcção da própria aprendizagem. Para esta noção, aponta no Discurso do Método uma nova perspectiva: "embora se possa conceber uma máquina de tal modo feita que profira palavras, algumas das quais mesmo a propósito das acções corporais que causam qualquer mudança nos seus órgãos: como por exemplo, perguntar o que é que se lhe quer dizer, se a tocarem em qualquer outro órgão, ou gritar que se magoou se a tocarem em outro e outras coisas semelhantes - não se concebe porém que combine essas palavras de maneiras diversas para responder com oportunidade a tudo o que se disser na sua presença, como podem fazer os homens mais embrutecidos".²⁹

Noam Chomsky apoia esse mesmo argumento, acrescentando que Descartes se apoia no aspecto criativo do uso da língua, determinante na espécie humana e caracterizado como ilimitado, a possibilidade de produzir e compreender enunciados novos, independentemente do controlo de estímulos e adequados à situação.

"o ser humano possui uma faculdade característica da espécie, um tipo de organização intelectual única que não pode ser atribuída a órgãos periféricos como o sistema articulatório e sistema auditivo, por exemplo, nem associada à inteligência geral e que se manifesta naquilo que poderíamos chamar "o aspecto criativo" do uso comum da língua: é específico desta faculdade abrir possibilidades sem limites e não depender de nenhum estímulo. Por isso Descartes defende que dispomos da língua para exprimir livremente o

²⁷ ACKERMAN, Diane, "Uma história Natural dos Sentidos", colecção Temas & Debates, Actividades Editoriais, Lisboa 1990, pág. 310.

²⁸ AGOSTINHO, Santo, Confissões, I, 8, Século IV.

²⁹ DESCARTES, Réne, "Discurso do Método" e Tratado das Paixões da Alma, tradução, prefácio e notas do prof. Newton de Macedo, Lisboa, Livraria de Sá da Costa, edição 1961, página 67 e segs. 18

pensamento ou para responder adequadamente a qualquer contexto novo".³⁰

Não foi por acaso que Chomsky se reviu na opinião daquele racionalista: ele próprio iniciou a investigação sobre a linguística, nos anos cinquenta e princípio dos anos sessenta. Chomsky estabeleceu como ponto de partida, que a sintaxe da linguagem, as regras gramaticais ou seja o modo como se pronunciam as palavras dentro de uma frase, se diferenciavam de outras características como a pragmática ou semântica. De igual modo, estabelecia a distinção entre a linguística e as outras ciências cognitivas.

O pressuposto de como eram geradas as frases e em que moldes se elaboravam frases correctas? Isso implicava um leque de combinações de palavras concretas... ou a ideia da existência de uma gramática transformacional, um procedimento algorítmico capaz de converter a representação abstracta de uma determinada frase em outra. Qualquer frase correcta deveria ser assim gerado, segundo Chomsky, devido a um nível separado de mente que é uma representação mental no sentido da ciência cognitiva. Este patamar transformacional é concebido como um programa interno para produzir frases.

Chomsky começa aqui a estabelecer uma analogia, entre a mente organizada por módulos separados uns dos outros (estruturas ou plataformas mentais abstractas no interior da mente, que determinam o conhecimento). Mas há também quem defenda que esta posição é similar a exemplos de teorias provenientes da genética, se pensarmos que no ADN³¹ poderá existir uma base neuro-anatómica destinado ao segmento transformacional ou melhor, direccionada aos tais módulos mentais, de que falava aquele especialista³².

³⁰ CHOMSKY, Noam, "Language and Mind", Nova Iorque: Harcourt and Brace Jovanovich (Tradução francesa: Le Language et la Pensée, Paris: Payot, 1970, p.20.)

³¹ "A dupla hélice do DNA e a replicação baseada em associação complementares, a codificação genética entre ácidos nucleicos e proteínas: são estes os grandes segredos da vida ao nível molecular", nas palavras reveladoras do cientista Jacques Ninio.

O ADN é um meio de conexão das nossas ligações biológicas, para além de ser informação (passível de ser transformada em ADN digital) o que aproxima mais organismos biológicos e computacionais.

³² No livro "River Out of Eden", Richard Dawkins reflecte sobre os genes, garantindo que estes não passam de pura informação, que pode ser "codificada, redecificada e decodificada sem nenhuma degradação ou mudança de sentido". Todas as células armazenam informação genética em moléculas cujos nome ácido desoxirribonucleico é o acrónimo tão nosso conhecido - ADN. A história repete-se indefinidamente antes de uma célula se cindir, o ADN é duplicado, de modo que cada célula filha integre no seu interior, uma réplica do ADN da célula da sua progenitora. Este processo designa-se por replicação. A manipulação dos genes contempla também os sistemas de comunicação de informações, ou seja o ADN como código digital, que muitos defendem ter uma aproximação ao código-máquina.

Sobre o Projecto Genoma Humano e suas evoluções existem diversos sites:
<http://www.med.upenn.edu/>

Os dispositivos desenvolvidos pela empresa Genobyte possuem um processo comum guiado por algoritmo genético que opera numa população de circuitos de cromossomas. Cada cromossoma é configurado para um carregador contínuo de bits para a FPGA ou seja a configuração da memória para definir as funções lógicas dos fios do circuito. Para encaminhar o circuito para uma tarefa específica, uma população de circuitos

Quanto às categorias defendidas por Chomsky, evidentes na teoria formal da linguagem, concretizaram-se na sua plenitude nas "linguagens independentes do contexto", que permitiram a definição de compiladores para computadores, dispositivos informáticos, que efectuam a tradução de linguagens usadas pelos técnicos no desenvolvimento de linguagens próprias do computador - o denominado código máquina.

A investigação de Chomsky não foi em vão, transformando a linguística num ramo da matemática, precursora das ciências cognitivas (que de uma forma evidente remete para as potencialidades e capacidades do autómatos), adivinhando porventura que a linguagem poderia ser descrita com base no funcionamento e interacção do seu cérebro com outros cérebros. Antecipando, sem saber, os estudos actuais no domínio da Ciberafectividade.

Ainda neste patamar de reflexão, Claude E. Shannon e Warren Weaver na sua investigação sobre a teoria matemática da comunicação fazem uma abordagem semelhante no seu prefácio, dizendo que "a palavra comunicação será usada num sentido amplo para incluir todos os procedimentos pelos quais uma mente pode afectar outra. Isto, claro, envolve não só discurso oral e escrito, mas também música, arte pictórica, o teatro, o ballet e todo o comportamento humano".³³

As questões subjacentes aos níveis de problemas de comunicação, passariam na opinião daqueles autores por três etapas: a) Com que exactidão podem ser transmitidos os símbolos da comunicação? (problema técnico); b) Como é que aqueles símbolos particulares transmitidos transportam o sentido desejado? (problema semântico); c) Com que eficácia o sentido percebido (recebido) afecta e conduz no sentido desejado? (problema de eficácia). Reafirmamo-los no que respeita à elaboração de metáforas e consequentemente de interfaces.

Carlos Fiolhais, professor universitário e especialista em Física e Informática, no seu livro "Universo, computadores e tudo o resto" descreve que "o computador

competitivos que corre sobre gerações, começando pelo acaso, cada nova geração herdando as mesmas características dos seus pais através da recombinação e mutação dos seus cromossomas. Mais importante ainda, este hardware desenrolável (tipo peças de Lego) adapta-se a diferentes níveis, tal como adaptação para mudança de requisitos, alterando o ambiente operacional, adaptação a falhas parciais de hardware assim como de defeitos de fabrico. Estas propriedades distintas abrem possibilidades de integração de larga escala, reduzindo as necessidades de cindir pequenas partes em secções minúsculas para melhorar o rendimento. Genobyte aposta no desenvolvimento de aplicações de hardware desenrolável, similar à imagem física do ADN.

³³ SHANNON e WEAVER, Claude e Warren, "The Mathematical Theory of Communication", Illini Books edition, 1963, USA, pág. 3 (tradução livre para português). 20

está a permitir plataformas, anteriormente insuspeitadas e pontes, há pouco julgadas impossíveis, entre teóricos e experimentalistas. Usando a linguagem das ciências computacionais é fácil de constatar a proximidade das abordagens teórica e experimental. Os teóricos utilizam, num processo de tentativa e erro, computadores artificiais, tentando imitar o «grande computador natural» ou descobrir o que ele porventura tem de inimitável. Os experimentalistas usam esse «grande computador» directamente, tocando muitas vezes nas teclas como alguém que não conhece o programa ou o sistema operativo. Os primeiros, para abreviar, perguntam aos segundos onde devem concentrar as atenções. Os segundos, para poupar não só tempo como dinheiro, recorrem aos primeiros, contrariando a advertência de Kapitza. A sinergia entre teoria e experiência traz vantagens recíprocas, nomeadamente quando a experiência é difícil ou impossível ou quando a teoria é mais expressão do desejo - wishful thinking, na expressão inglesa - do que conjunto de relações causais bem estabelecidas".³⁴

Foi deste imperativo "quase genético" de encontrar o paralelismo entre a máquina e o homem, que surge o termo «biónico» (resulta da contracção das palavras biologia com electrónica) que foi introduzido, há mais de trinta anos por J.E. Steele para designar as investigações de natureza cibernética, que analisam e simulam, por mediação de máquinas (entenda-se computadores), as funções próprias dos seres vivos.

É François Gros, cientista francês e estudioso dos genes e de todos os seus segredos, que nos demonstra que "uma das características dos organismos vivos que logo à partida, desafia os cibernéticos é a sua complexidade: não comporta o córtex humano mais de dez milhões de neurónios? Não menos notáveis são as faculdades de adaptação e a economia de meios de que serve. Durante muito tempo, socorrendo-se das matemáticas e fazendo apelo aos circuitos electrónicos, os investigadores esforçaram-se por simular o sistema nervoso, bem como os órgãos sensoriais e efectores, e empenharam-se igualmente no estudo da análise das formas (pattern recognition)".³⁵

Mas de acordo com François Gros, as raízes desta problemática são bem mais profundas. Já em 1933, N. Rashevsky encarava a hipótese de esquematizar o funcionamento de um neurónio graças a um elemento de decisão que existiria

³⁴ Peter Kapitza, físico experimentalista russo fez a seguinte advertência em determinada ocasião:

«Perguntem a um teórico e façam o contrário.».

FIOLHAIS, Carlos, "Universo, computadores e tudo o resto", Ciência Aberta, Gradiva, Lisboa 1994, pág. 32.

³⁵ GROS, François, "A civilização do gene", colecção Questões da Ciência, Editora Terramar, Mem Martins, 1990, pág. 133 - 134. 21

num estado binário, podendo passar do estado de repouso (não:0) a um estado de excitação (sim:1), desde que a soma dos estímulos aferentes excedesse um determinado limiar. Isto conduziu ao conceito de rede neurónica (neuronal), o conjunto dos distintos elementos formais dos neurónios celulares em acção. Os elementos estão assim ligados a conexões e a transmissão interneuronal pode responder a uma potenciação ou uma inibição. Este formalismo permite interessantes desenvolvimentos matemáticos, demonstrando que o esquema assim elaborado, apesar de ser constituído por elementos com potencial binário, clarifica a execução de operações complexas; ela pode em especial, simular a memória e adaptar-se a situações impostas.

No âmbito das numerosas aplicações do que é biónico (ou pelo menos de entre as que se destacaram num primeiro tempo) citemos o diagnóstico médico, a meteorologia... e todas as situações que apelam ao reconhecimento dos agrupamentos de factos morfológicos.

Entramos então num outro domínio, onde as teorias da metáfora e a linguagem funcionam como o substrato das actuais Neurociências, da Psicologia Cognitiva, da afectividade, da Inteligência Artificial e da Linguística.

Bernhard Debatin analisou a racionalidade da metáfora com base na teoria da filosofia da linguagem e da comunicação, começando por reflectir como foi caracterizada desde Aristóteles até à actualidade. "Existe uma ambivalência entre as qualidades da metáfora que implicam a sabedoria, a criatividade, a heurística e funções orientadas, que se restringem ao lado estético e retórico limitadas à pedagogia e à persuasão, nas áreas práticas."³⁶

De acordo com aquele autor, a função fundamental da metáfora é a antecipação racional, embora esta racionalidade não esteja subjacentes às propriedades da metáfora, mas deve haver uma reflexão crítica no sentido e na validade da sua aplicação. Para esta função fundamental de antecipação racional, Bernhard Debatin refere três abordagens obrigatórias: criatividade-cognição, o despertar para o mundo e a comunicação/evocação. Por outro lado, há que reflectir sobre as dimensões filosóficas do discurso das metáforas: o sentido (interacção semântica entre o enquadramento da expressão e o focus da metáfora); a verdade (até que ponto a reflexão pode ser crítica); a orientação (tanto é um modelo constitutivo de pensamento como um obstáculo epistemológico), a experiência (com o seu poder de síntese a metáfora pode

³⁶ DEBATIN, Bernhard Die Rationalität der Metapher. Eine sprachphilosophische und kommunikationstheoretische Untersuchung Berlin, De Gruyter: 1995, pág 381

equilibrar extremos como a experiência e o pensamento, imaginação e conceitos, entre o novo e o conhecido. O momento crucial deste poder central é a 'iconicidade' da metáfora, que selectivamente evoca percepções sensoriais e as integra nas constelações de sentido); finalmente a comunicação (a genuína promoção da compreensão e do entendimento - *Verständigung* de acordo com Habermas - visto que não se trata só de delinear a sabedoria experimental e a de background, mas porque também evoca e expressa a priori aquela sabedoria).

O critério decisivo para aquilo que este autor denomina de 'metaforicidade' verifica-se se a expressão é empática (transferência de sentido) e/ou ressonante (rica em implicações). A sua forma de referência é intencional (específica para uma situação e contexto concreto) de tal maneira que Bernhard Debatin a define como um todo, que abrange a perspectiva de um objecto e ao mesmo tempo a sua descrição. A metáfora preenche todos os requisitos criativos e cognitivos. Revela uma 'novela' cognitiva repleta de conteúdos, que de outra maneira, era impossível formular e reflectir a emergência do seu significado. A metáfora representa a predicação do «Se» com referências precedentes para o Mundo. Aqui surge a antecipação racional de que falávamos há pouco, que tem de estar sempre aliada à reflexão crítica. O potencial reflexivo da metáfora, embebido na tal estrutura «Se», pode ser utilizada para ideias sistematizadas, mudanças, extrapolação de todos os significados, descontextualização e metáforas históricas.

Normalmente as teorias da metáfora são orientadas pelas questões do sentido e da verdade, que permanecem problemáticas, uma vez que falham ao tematizar os contextos históricos e culturais. O procedimento hermenêutico que demonstra as limitações e a determinação da metáfora apelida-se de metaforização reflexiva, que deve ser verdadeira, em conjugação com a evidência antecipatória no discurso racional.

Outra abordagem possível é entender a metáfora, não como uma explosão de ingenuidade linguística ou como a exclamação colorida de uma perspectiva de enredo, mas sim como um vislumbre da estrutura conceptual fundamental de um domínio. As metáforas residem nos nossos sistemas cognitivos explorando a total capacidade generativa da linguagem (Chomsky 1957) manifestada na superfície lexical, numa miríade de processos sistemáticos, coerentes e diferentes.

A metáfora segundo Umberto Eco é um sistema de conceitos, um esquema produtivo multifacetado que oferece hospedagem a perspectivas referentes ao

mesmo domínio. No caso do sistema metafórico "Sexo como a política" por exemplo, não só se entende as relações entre os sexos em forma de arena política, onde a sexualidade actualiza a agenda dos debates, mas também vê os sexos como partidos políticos opostos, com diferentes manifestações sociais e termos de poder. Neste sistema ter uma opinião sobre sexualidade é expressar a preferência de voto e no retorno à retórica tradicional dos políticos, torna-se a linguagem do conhecimento da luta dos sexos: as mulheres são vistas como as massas oprimidas e são chamadas a reclamar os seus direitos e a ocupar o seu lugar na sociedade. Neste sentido, uma simples metáfora pode motivar movimentos sociais criando faixas sociais análogas, mas ao mesmo tempo diferentes (falar de sexo é falar de tomar partido e das mulheres como pessoas oprimidas). As metáforas estão tão entranhadas, que muito que as utilizam não acreditam que realmente sejam só metáforas, mas sim descrições literais de um facto (as mulheres são oprimidas pelos homens!). Esta posição demonstra a subjectividade e, por consequência, a natureza dificilmente absoluta da separação literal e figurativa. Esta perspectiva da metáfora é defendida, para além de Umberto Eco, por James Martin e George Lakoff.

Também na aprendizagem, a metáfora é mais que um instrumento linguístico ou dispositivo de comunicação revelador dos factos, sobre uma área obscura. Autores como Patrick Henry Winston, Jaime Carbonell e Paul Thagard defendem que a metáfora é uma ferramenta cognitiva mediante a qual, as nossas estruturas são desenvolvidas e consolidadas, porque a metáfora permite falar acerca do domínio de um vocabulário sobre outro, mas também entender as causas mecânicas da sua predominância.

Uma teoria de aprendizagem da metáfora deve demonstrar como é realizada a compreensão de uma declaração figurativa (ou um conceito combinatório num cenário não linguístico) e como é possível alterar a representação de um domínio, de um modo profundo e enriquecedor. Exemplos como "as auto-estradas são cobras" podem salientar a natureza tortuosa e perigosa dos contornos das auto-estradas. A re-apreciação do exemplo anterior em que a metáfora adquire novos significados: as "auto-estradas são linhas-férreas para os carros". Isto dá a ideia de que os motoristas estão seriamente limitados pela limitação de velocidade.

A solução passa pela possibilidade de escolha, de acordo com a rede sincrónica e diacrónica de metáforas culturais. Neste sentido, em que a metáfora se abre para o mundo, poderemos basear-nos nas teorias estruturalistas e

histórica-hermenêuticas, pois há um conjunto de imagens culturais herdadas, que retêm as coordenadas do saber normativo e prático. Surge a interrogação: como e quando é que as metáforas moldam a experiência?

As respostas irradiam de todos os quadrantes, como é o caso da epistemologia, ciências cognitivas e fenomenologia. Bernhard Debatin olha a metáfora como um centro semântico de atracção, que conduz a produção criativa do sentido através da evidência antecipada (premonição) e através da transgressão reflexiva de um sentido esperado. O sentido de uma metáfora viva não é predeterminado mas resulta de uma construção comunicativa e interpretativa. O ponto central da metáfora reflectida é criação de uma nova descrição metafórica, onde se expõe a contingência dos jogos de linguagem e das metáforas conhecidas e, por outro lado, dá azo a novas categorias e esquemas que se podem tornar contingentes. A reflexão metafórica proporciona um específico modo pós-moderno de interpretação da contingência da linguagem, existência e história, alargando os horizontes e estendendo o conhecimento à alteridade e à diferença.

"Nesta relação directa com o mundo, a linguagem verbal (inclusive a interior) é inútil. Inclusive aparece rapidamente como prejudicial na medida em que cumpre a função de um ecrã entre o mundo e o eu, introduzindo uma dissociação intelectual e cultural. Uma vez que a linguagem verbal desaparece, a pessoa entra num estado de consciência, vive e actua a nível subcortical".³⁷

Os objectos do conhecimento já não são e não se resumem simplesmente à realidade externa e sensível, que a nossa visão acolhe, focada em duas retinas na parte posterior do olho; à consciência ou senso íntimo, que conhece o eu, os seus actos e modificações; à alma e aos fenómenos; à razão que apreende o absoluto e as relações necessárias das coisas (a identidade, a causalidade, a finalidade, a lei, o princípio, entre outras possibilidades), mas sim aos grandes problemas cognitivos.

Bragança de Miranda, por sua vez, numa compilação de textos dedicado ao corpo na era digital reflecte que "o corpo está a tornar-se, portanto, a imagem do mundo. Tudo se torna cada vez mais «biotécnico», cada vez mais *wef* e as formas «recônditas» do biológico começam a organizar a experiência actual. Imagens internas do corpo começam a sair em catadupa do «interior» para se espalharem pelo «exterior». Enquanto no cinema os cyborgs interiorizam uma série de

³⁷ LAPIERRE, André e AUCOUTOURIER, Bernard, "Simbologia del movimiento", Editorial Científica Médica, Madrid, 1977, p.136. 25

próteses de dispositivos técnicos. Como se houvesse uma convergência, entre ambos os movimentos, que abole todas as fronteiras metafísicas e as instabiliza. Mas esta hibridez baseia-se numa «imagem» perigosa: a da extensão do corpo".³⁸

³⁸ BARBOSA, António, ALVES, M. Valente (Direcção) e outros, "O Corpo na Era Digital", organizado pelo Departamento de Educação Médica da Faculdade de Medicina de Lisboa, publicado por ocasião do colóquio com o mesmo nome, nos dias 19 e 20 de Maio de 2000. O excerto apresentado é do Corpo Utópico, da autoria de BRAGANÇA DE MIRANDA, José A., pág. 201.

4 - Corpo vestido, corpo reflectido

*"As coisas modernas são (1) a evolução dos espelhos; (2) os guarda-fatos. Passámos a ser criaturas vestidas, de corpo e alma. E, como a alma corresponde sempre ao corpo, um traje espiritual estabeleceu-se. Passámos a ter alma essencialmente vestida, assim como passámos - homens, corpos - à categoria de animais vestidos."*³⁹

Interface significa junção de coisas diferentes e como se provará mais tarde um "vestir de corpo com componentes tecnológicos" (wearable computing) e um corpo vestido (affective computing)⁴⁰ ou simples mediação de páginas Web ou artefactos digitais.

A informática assenta neste conceito de interface, como a descrição dos mecanismos que ligam máquinas diferentes ou ao modo como a informação passa entre um computador e um utilizador humano.

O design de interfaces e os factores humanos são aspectos essenciais do software e hardware, no âmbito da aprendizagem e das tecnologias. Daí que o denominado Human-Computer Interaction (HCI) é a possibilidade de estudar as pessoas, a tecnologia e o modo como estas entidades se influenciam entre si.

Carlos Correia refere em "Multimédia On/Off Line, Uma estratégia de comunicação para o século XXI", num capítulo dedicado ao tema que "as questões emergentes da relação entre homem e a máquina constituem uma das linhas de investigação mais importantes da informática e, em especial, da sua vertente multimediática. Enquanto a operação directa dos computadores foi domínio de especialistas, o problema não se colocou com tanta acuidade, porém a democratização das máquinas e de programas posicionados para o grande consumo trouxe para o primeiro plano as questões relacionadas com a interacção e a interface. (...) Não deixa de ser significativo que o diálogo entre a máquina e o homem tenha desde o início assente sobre os fundamentos da simulação: toda e

³⁹ PESSOA, Fernando, "O livro do desassossego", Biblioteca Visão, Abril/Controljornal/Edipresse, Colecção Novis, Maio 2000, ponto 457, pág. 284.

⁴⁰ A definição de interface, surge na Dicipédia como a tecnologia que permite que dois ou mais sistemas de comunicação trabalhem em conjunto. Uma interface pode ser um conector de hardware utilizado para ligar a outros dispositivos ou normas utilizadas para comunicação entre dois sistemas de software. As placas e os conectores são também interfaces, uma vez que asseguram ligações com outras partes do sistema. "Dicipédia - O poder do conhecimento 2001. (versão de luxo, 3 CD-ROMs), Porto Editora Multimédia, 2000.

qualquer representação reclama a aceitação de um terreno comum, partilhado por mais de um agente. (...) A relação entre o homem e o computador baseia-se neste pressuposto. Ela é uma questão complexa que tem como problema crucial o tipo de interface e o sistema de interações que o computador disponibiliza para que o diálogo se inicie e desenvolva. As interfaces concebidas até agora não catalisam interações plenamente dialogantes. Excepção feita à área dos jogos, as mensagens que a máquina afixa através do seu canal privilegiado de comunicação - o ecrã - mantiveram até há bem pouco tempo os contornos crípticos, campo reservado a iniciados, capazes de decodificarem símbolos e sinais situados muito aquém das chamadas linguagens naturais, comuns às interações humanas".⁴¹

Se há dois séculos atrás as pessoas faziam romarias para observarem directamente a ligação de telégrafo às maiores cidades do mundo, espantando-se por ver a electricidade a percorrer milhares de quilómetros e dar vida às máquinas.

Mais tarde Marshall McLuhan aduziu o conceito de "aldeia global" - um conceito que revolucionou de vez os meios de comunicação e que hoje está cada vez mais implícita na Internet.

Entender a evolução da informática é o primeiro passo para perceber o futuro da interface homem-computador, a dimensão do fenómeno Internet, as relações que lhe estão adstritas e pensar acerca da história e do futuro dos sistemas simbólicos.

O autor Howard Rheingold e Jean-Louis Gassée, presidente da Apple Computer, esclarecem que os verdadeiros antecedentes dos computadores dos próximos anos não são máquinas de calcular e circuitos electrónicos, mas alfabetos, linguagens naturais, formais e a linguagem simbólica que chamamos ciência. E lançam o desafio: "Interface builders, you are building more than control panels for computing machines. You are bringing into existence different angles on reality. You are firing up simulation engines. You are changing the way we look at the world".⁴²

Tal como foi referido, falar dos momentos mais importantes da revolução digital é contar a história da actual civilização, que ao longo dos tempos tentou alcançar novos saberes, com o auxílio de dispositivos, primeiro mecânicos e depois electrónicos. Há quem defenda que a convergência da matemática e da

⁴¹ CORREIA, Carlos, "Multimédia On/Off Line, Uma estratégia de comunicação para o século XXI", Lisboa 1996, págs. 17 e 19.

⁴² LAUREL, Brenda, Idem, , pág. 226 e 227

tecnologia deu origem aos computadores, estes por sua vez foram a génese de uma nova fase da co-evolução intelectual.

O conceito de Tecnologias de Informação (TI) já não se ajusta aos tempos que correm. A metáfora "informação" incorpora novos sentidos e benefícios, como é acesso a inúmeras fontes e bibliotecas, estatísticas, imagens gráficas, ficheiros de som e vídeo, textos de todo o género, entre outras opções multimédia repletas de um potencial valor de uso e de plataforma para recursos educacionais. É necessário reflectir em palavras como factos, dados que deixaram de ser sinónimos de informação, pois recolhem ideias filtradas, seleccionadas e interpretadas extraídas de um conjunto de asserções que estão implícitas à própria informação.

Se por um lado o leque de vantagens é visível no uso das novas tecnologias (Internet, sítios na Web e informática em geral) a informação também tem de ser encarada como tecnologias da comunicação, que tal como Wittgenstein sugeria nas investigações filosóficas passa por diversos "jogos de linguagem" com diferentes propósitos e regras, como brincar, desculpar, rezar, cantar, questionar, protestar e tudo o resto que não pode ser entendido unicamente como simples trocas de informação.

Na mesma abordagem encontramos as quatro áreas comunicação, investigação, construção e expressão, que Bertram Bruce e James Levin classificam como pilares fundamentais das TI. Estes representam as inclinações humanas, motivam as actividades e garantem a aprendizagem.

Por outro lado, as novas tecnologias estruturam-se na Internet, num novo ambiente colaborativo - o ciberespaço, no qual é possível combinar interacções, conceber novos produtos, partilhar ideias de investigadores e criativos.

Há também a referir a preponderância do hipertexto (ligado à metáfora do Rizoma interpretado por Gilles Deleuze e Félix Guattari) no qual o processo de escrita se torna inclusivamente num processo de design: "The authoring challenge is to design the structure of the hypertext database to match the ways that a user might want to think about the topics... Knowledge must be structured in a way that supports the mental models that readers may create when they use the hypertext system."⁴³

⁴³ SHNEIDERMAN e KEARSLEY, "Hypertext Hands-on!", referido em SHIRK, Henrietta, "Cognitive architecture in hypermedia instruction" in Barrett, ed., *Sociomedia: Multimedia, Hypermedia and the Social Construction of Knowledge*, pág. 81.

A questão de como a interface é desenhada para o hipertexto influencia a usabilidade⁴⁴ e a acessibilidade. Muitos leitores como se irá comprovar mais à frente, necessitam de aceder enquanto navegam a referências concretas como gráficos, glossários, ferramentas de pesquisa, entre outros elementos cruciais de interpretação, que tornem explícitas as estruturas implícitas do hipertexto.

⁴⁴ Ver o site www.go2net.com/useless/ para saber o que não pode e não deve fazer em termos de Web design. E parafraseando outros cibernautas: "A grand directory of sites whose makers obviously have too little talent, and too much time on their hands, the Useless Pages document the worst of the Web." -- The Bangkok Press (5/17/00)

5 - A cronologia das interfaces

*"Um aspecto perturbador desta experiência é o facto de ela não nos autorizar mais uma definição estável da remediação humana, agora que o corpo funciona como uma interface universal, com informação circulante na fisiologia humana em velocidade eléctrica. Quanto mais o homem exterioriza as suas capacidades de agir na totalidade dos recursos técnicos, menos útil é para ele o corpo ou a carne."*⁴⁵ (Rosa Coutinho Cabral)

A preocupação de definir as fronteiras da interface não surgiu independente da evolução da informática, há quem diga que apareceu com o primeiro computador.

Em 3000 a.C, na Ásia, onde era utilizado uma forma primitiva de ábaco (com contas e arame). A necessidade de facilitar o pensamento e aumentar a produção levou primeiro os alquimistas, depois os cientistas e os experimentalistas de todos os tempos a apostarem na tecnologia.

876 d.C - A primeira utilização do 'zero' como entidade matemática surgiu na Índia.

1620 - Edmund Gunter, inglês, inventa a régua de calcular, precursora da calculadora eléctrica.

1642 - Blaise pascal idealiza a primeira calculadora mecânica, a Pascalina, que substitui seis contabilistas e é usada até ao século XX.

1694 - Gottfried Leibniz concebe uma máquina de calcular que usa representações binárias de números.

1832 - Charles Babbage imagina o primeiro computador comandado por instruções externas.

1854 - George Boole, o pai da lógica simbólica e mais tarde da base das aplicações informáticas.

1857 - Sir Charles Wheatstone introduz a fita de papel de alimentação contínua que tanto para armazenar como ler dados.

1876 - Alexander Bell regista a patente do telefone.

1890 - Herman Hollerith constrói a máquina de cartões perfurados, reduzindo o tempo de cálculo de dez para dois anos.

⁴⁵ CABRAL, Rosa Coutinho, "Ponderações sobre a construção do conceito de remediação" in REAL vs. VIRTUAL, Revista de Comunicação e linguagens, 25-26, organização de José Bragança de Miranda. Edições Cosmos, 1998, pág. 345.

1918 - É inventada uma máquina de calcular baseada nos números binários 1s e 0s.

1937 - John Atanasoft inicia o trabalho no primeiro computador digital electrónico, mas não regista a patente. Dez anos mais tarde surge o ENIAC baseado no seu trabalho pioneiro. Georges Stibitz desenvolve o primeiro circuito binário nos Bell Labs.

1938 - Vannevar Bush e John Howard idealizam um sistema de busca de informação baseado em microfilme. Mais tarde, em 1945, aquele primeiro especialista vem a público demonstrar as vantagens de um sistema hipermédia, ao qual chama MEMEX.

1953 - A IBM fabrica o modelo 650, o primeiro computador produzido em massa que vende cerca de 1500 unidades até 1969.

1955 Narinder Kapany desenvolve a fibra óptica e a IBM liga em rede 1200 terminais telegráficos e as respectivas bases de dados na American Airlines.

1958 - A Bell Telephone constrói os primeiros modems e o laser, enquanto a Texas Instruments se dedica ao primeiro circuito integrado.

1960 - A Digital Equipment Corporation trabalha no PDP-1, o primeiro computador equipado com teclado e monitor. Ted Nelson desenvolve uma base de dados hipertextual.

1962 - Ivan Sutherland apresenta o primeiro programa interactivo baseado em gráficos. Programadores do MIT criam o primeiro jogo de vídeo.

1963 ou 1964 - Surge o rato pelas mãos de Douglas Engelbart e William English, que duas décadas depois se tornaria um periférico standard com a Macintosh.

1965 - Ted Nelson explica os conceitos de hipertexto e hipermédia, mais tarde leva à prática o primeiro sistema hipertexto, em parceria com Andries Van Dam.

1968 - Engelbart apresenta o primeiro sistema hipertextual colaborativo com voz, vídeo e ecrã partilhado. No mesmo ano todas luzes da ribalta vão para Hal 9000, um computador, que contracena no filme 2001: odisseia no espaço, da autoria de Kubrick.

1969 - Estreia-se a ARPAnet, a rede precursora da Internet.

1970 - Surge a disquete. A Bell Labs desenvolve o UNIX.

1972 - Ray Tomlinson inventa o e-mail. Divulgam-se os jogos de vídeo para a televisão.

1977 - Bill Gates e Paul Allen fundam a Microsoft.

1978 - O MIT disponibiliza o primeiro programa hipermédia com texto, vídeo e som.

1984 - O computador multimédia pessoal da Apple Macintosh faz as delícias dos informáticos. Surge o CD-Rom. E três anos mais tarde, em 1987, a Apple desenvolve a primeira ferramenta autor para multimédia (o HyperCard).

1988 - Tim Berners-Lee idealiza a World Wide Web. Aparece também a televisão de alta definição no Japão.

1993 - Marc Andersen cria o primeiro browser gráfico, o Mosaic e em 1994 ajuda a fundar a Netscape.

1995 - São lançadas TVs e monitores de computador de ecrã plano. O filme Toy Story, um filme totalmente criado por computador foi um êxito de bilheteira. A Microsoft lança o Windows 95 e tecnologia DVD é standardizada.

1996 - Surge o primeiro Palm Pilot (computador de mão).

1997 - São disponibilizados os primeiros leitores de DVD.

1998 - A Diamond lança o MP3 portátil. O comércio electrónico assume-se como um novo meio de compras de cerca de 30 milhões de lares.

1999 - O sistema operativo Linux é bastante divulgado e em muitos serviços torna-se o mais utilizado devido à sua plataforma aberta e sempre em evolução. A Internet cresce exponencialmente em Portugal. É de salientar o contributo dado pelo acesso gratuito à Internet, fornecido pelos vários operadores de telecomunicações e ao florescimento de portais generalistas e especializados.

2000 - A revolução da mobilidade: Wireless Application Protocol - WAP (acesso à Internet através de telemóvel); divulgação de aparelhos localização via satélite (GPS); alargamento de novas tecnologias multimédia para o dia a dia dos cidadãos como é o caso das tecnologias de terceira geração (UMTS), que permitem aceder ao vídeo e ao cinema em tempo real através de uma ligação sem fios. Estar sempre ligado à Internet quer através de Personal Digital Assistant (PDA), telemóvel ou qualquer outro terminal, que pode já incluir o Wearable Computing (computadores de vestir), como os blusões da Ericsson, as calças Ted Lapidus, os relógios-telemóveis Motorola, entre outros.

Por outro lado assistimos a novos modelos de carro que já integram computadores de bordo, muitos deles com software de avaliação de performance e a concepção de casas inteligentes, que reflectem o paradigma da computação

ubíqua⁴⁶. Portugal foi pioneiro na televisão interactiva, através desta nova solução o telespectador pode comprar produtos ou serviços visualizando as características dos produtos e serviços; navegar e jogar na Internet; frequentar cursos de formação on line.

A evolução da informática prende-se também com a concepção de interfaces, conforme se pode verificar na tabela⁴⁷ precedente.

⁴⁶ A realidade da computação ubíqua garante que as pessoas fiquem rodeadas por um conjunto de interfaces inteligentes suportadas pelas telecomunicações, pela Internet e por tecnologia de redes que está em todo o lado, mesmo nos objectos de todos os dias como mobila, roupas, brinquedos, veículos, rodas, materiais inteligentes e até mesmo partículas de substâncias decorativas como tinta, por exemplo.

⁴⁷ Apoiámo-nos na reflexão de Jakob Nielsen, especialista na área sobre o sumário de gerações de computadores e respectivas interfaces de utilizadores. As gerações são aproximadas, mas nem todas as dimensões se desenvolveram e mudaram simultaneamente. A imagem de marca, advém da contribuição de autores, que procuraram definir o marketing e a publicidade que tem acompanhado a indústria de computação.

Tabela 1 - Classificação da gerações de computadores e da respectivas interfaces

Geração	Tecnologia de Hardware	Performance	Linguagens de Programação	Tecnologia dos terminais	Tipos de utilizadores	Promoção da Imagem	Paradigma da Interface do utilizador
0 1945 (Pré-história)	Mecânico e electromecânico (Babbage, Zuse Z3)	Não tinha qualquer uso a não ser para efectuar cálculos	Rodeado de cabos	Leitura de cartões perfurados e luzes a piscar.	Os próprios inventores	Nenhuma	Nenhuma (acesso directo das mãos ao hardware)
1 1945-1955 Pioneiros	Tubos de vácuo, máquinas enormes, pequenos períodos de tempo entre falhas.	Um utilizador possui a máquina de cada vez (mas num tempo limitado).	Linguagem máquina: 001100111101	TTY, máquina de escrever. Só usado no centro de computadores.	Experts, pioneiros	O computador como um calculador.	Programação
2 1955-1965 Histórico	Transistores; os computadores começam a ver o laboratório do lado fora.	Batch (O computador como um templo que necessita que faça oferta para respostas do Óráculo)	Assembladores ADD A,B	Terminais orientados em linha ("glass-TTY")	Tecnocratas, profissionais dos computadores	Computador como processador de informação	Linguagens de comandos
3 1965-1980 Tradicional	Circuitos integrados. Os negócios justificam o custo dos computadores para inúmeras necessidades.	Timesharing (sistema de processamento e transacções online).	Linguagens de alto nível: Fortran, Pascal	Terminais de ecrã inteiro só com caracteres alfanuméricos. Acesso remoto.	Grupos especializadas sem conhecimentos de computadores (Peritos em transacções na bolsa)	Mecanização das profissões liberais	Ecrã inteiro, menus hierárquicos e formulários
4 1980-1995 Modern	Cada pessoa pode comprar o seu próprio computador (apesar do preço)	Utilizadores singulares em computadores pessoais	Linguagens orientadas para os problemas, folhas de cálculo.	Ecrãs gráficos com óptima resolução. Workstations e portáteis pesados.	Profissionais de negócio e especialista por hobby	Produtividade pessoal (o computador como uma ferramenta).	(Windows, Icones, Menus e dispositivos de apontar)
5 1996-1998 Internet jogos Multimédia	Integração de escala, um computador num chip. Pessoas individuais podem comprar muitos computadores.	Sistemas de utilizadores individuais e sistemas embbedidos	Grandes possibilidades gráficas devido a programas de tratamento de imagem	Portáteis multimédia com modem.	Toda a gente.	Computador como entretenimento	Interfaces autónomas (Noncommand-based interfaces)
6 1999-??? (Futuro)	Substituição de desktops e de portáteis por computadores de mão, telemóveis ou televisão	Sistemas de computação em rede (intranets e Internet). Jogos online. Televisão interactiva, videoconferência	Sistemas operativos para computadores de mão; linguagens especialmente concebidas para a Internet, Linux, Unix, Java	Telemóveis, PCs de mão, Consolas. UMTS	Toda a gente sem limitações de idade ou de classes sociais.	Mobilidade, velocidade e rapidez de transferência de dados e processamento. Apogeu da Internet.	Interfaces autónomas (Noncommand-based interfaces) Computadores afectivos e de vestir (Wearable computers)

6 - A teoria da ilusão: a concepção Interfaces

"Toda a arte é uma ilusão" - Picasso

"O mundo é uma ilusão - a arte uma representação do mundo da ilusão" - Paul Virilio

Embora Picasso não tivesse experimentado a Era digital descreveu a essência do design de interfaces. Arte e ilusão conduzem à combinação feliz de magia, imaginação e génio artístico, que caracteriza a interface homem-computador.

Muitos especialistas em design de interfaces acreditam que a maior parte do seu trabalho se baseia na concepção de ilusões efectivas (semelhantes às que os mágicos introduzem nos seus espectáculos há mais de cinco mil anos) para comunicarem com os utilizadores, mediante as suas aplicações.

Bruce Tognazzini da Sun Microsystems referia numa conferência em 1993⁴⁸, que sempre que folheava um livro de magia pensava estar a ler um livro de design de interfaces, pela consistência (a consistência é a chave da convicção), pela unidade (conexão lógica da trama ou dos componentes), pela simplicidade, pelo uso de metáforas do mundo real (tal como as ferramentas dos mágicos) e finalmente pela técnica de testar o utilizador (isso acontece quando um espectador é chamado ao palco para participar no momento de ilusão).

Neste sentido e de acordo com aquele especialista quer ilusionistas quer Human Interface Designers (HID) concebem realidades virtuais. Os primeiros dependem da sabedoria da mecânica dos seus truques e da representação (que lhe imprime carácter, que lhe possibilita agir e acabar a performance na altura certa).

Utilizadores de diversas origens e com formação diferente devem navegar através da informação e espaços de conhecimento de um mundo virtual, que contenham relações não lineares e complexas. Cada sistema informático, seja ele um simples computador ou a mais moderna tecnologia de Realidade Virtual, inclui um número ilimitado de objectos para manipular.

De forma a garantir a interface óptima, os técnicos envolvidos na concepção do projecto devem ser sensíveis aos factores, que influenciam o modo como as

⁴⁸ TOGNAZZINI, Bruce, "Principles, Techniques, and Ethics of Stage Magic and Their Application to Human Interface Design", in InterCHI 93, 24-29 de Abril de 1993, Informations papers, ACM (tog@eng.sun.com). 36

peças percebem e entendem a informação. Mas o que pode significar interface humana? Don Norman chama-lhe Sistemas de Imagens - o envolvimento físico do designer no modelo de design⁴⁹; Alan Kay define-a como ilusão do utilizador⁵⁰; Rubinstein e Hersh caracterizam-na como um "mito exterior";⁵¹ Ted Nelson aposta mais na noção de Virtualidade para a complementar⁵².

Como já foi referido, a apresentação da informação depende sempre dos dispositivos tecnológicos à mercê do utilizador e da habilidade da audiência alvo para usar aquela interface.

A arte da ilusão aplica-se a várias disciplinas como é o caso da psicologia que reflectem o êxito do truque da magia, desenvolvida ao mais alto nível. Convencer os espectadores dos elementos sobrenaturais da magia implica o conhecimento do ser humano e de noções elementares de psicologia. A falta de domínio dos princípios fundamentais da simulação, das artimanhas, do disfarce, da dissimulação, da monotonia e da orquestração do conjunto pode implicar a má gestão da performance (ou transpondo o paralelismo para a interface da aplicação).

A introdução da simulação (dizer ou fazer algo que pareça aquilo que não é) ou da dissimulação (ocultar o verdadeiro acto pelo pretenso) nas técnicas mágicas é similar ao que acontece na elaboração das interfaces.

Outra teoria⁵³ que caracteriza a tecnologia como a metáfora do espelho, em que o utilizador pode avaliar designs, reflectindo as capacidades humanas em três níveis: o físico (como somos criados e que tipo de motricidade/sensações e capacidade possuímos); o cognitivo (como pensamos, aprendemos, resolvemos problemas e que tipo de potencialidades cognitivas incorporamos); o social (como vivemos e nos adaptamos ao nosso grupo social e como gerimos as relações dinâmicas, políticas e de poder). A partir destas referências base os designers podem estabelecer parâmetros no desenvolvimento de canais de comunicação, que integrem as diferentes modalidades sensoriais humanas. A introdução do

⁴⁹ NORMAN, Donald, "Some observation of mental models", in Gentner, Dedre & Stevens, Albert L. (Eds.), *Mental Models*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.

NORMAN, Donald, *Psychology of Everyday Things (Now Design of Every Day Things)*, Basic books, 1988

⁵⁰ KAY, Alan "User interface: a personal view", in Brenda Laurel (ed.), *"The Art of Human-Computer Interface Design"*, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1991, págs. 199-207.

⁵¹ RUBINSTEIN, Richard e HERSH, Harry M., "Design Philosophy", in *"The Human Factor: Designing Computer Systems for People"*, Digital Press, Burlington, MA, 1984, capítulo 2.

⁵² NELSON, Theodor Holm, "The Right Way to Think about Software Design in in Brenda Laurel (ed.), *"The Art of Human-Computer Interface Design"*, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1991, págs. 235-241.

⁵³ Teoria prosseguida por BUXTON, William, "Human Skills in Interface Design", in L.W. MacDonald & J. Vince (Eds.), *"Interacting with Virtual Environments"*, Wiley, New York, 1994, págs. 1-10. William Buxton é investigador da Universidade de Toronto e do Centro de Pesquisa da Xerox, em Palo Alto.

multimédia, com o seu design simples facilita a recepção, a transmissão e a fácil apreensão da informação.

A interacção homem-computador supõe a bidireccionalidade dos sentidos, na alternativa mais comum: a comunicação visual (do computador para o utilizador) e a comunicação motora e táctil (do utilizador para o computador) que garantem a percepção interactiva do software.

A usabilidade⁵⁴ é outro conceito-chave e não é assunto para ser encarado de ânimo leve, mesmo quando nos referimos a interfaces espaciais, presentes num ambiente de trabalho de um computador, numa sala ou num espaço inteligente. De acordo com Michael D. Levi e Frederick G. Conrad⁵⁵ há inúmeros problemas que envolvem a usabilidade, enquanto se navega nos Web sites como desorientação, diferentes tipos de links, termos inconsistentes e não compreendidos pelo utilizador, estrutura inadaptada ao perfil do público, problemas no botão de retrocesso, pesquisa, agendas multi-propostas, páginas longas, falta de consistência da informação, confusão da animação, gráficos lentos, links inexistentes, falta de organização do conteúdo, falta de adaptação a certas tarefas propostas, entre outras deficiências, que aos poucos emergem da Internet para outras soluções.

Elementos da interface do utilizador como informação principal e acessória, periféricos, hipertexto, ícones, barras de menus e símbolos de ajuda devem ser desenhados e cuidadosamente avaliados.

Tal como no lead jornalístico também neste caso se encontram os pontos fundamentais para concretizar a navegação e as tarefas planeadas: Idealizadas para quem? Onde nós situamos? (De onde partimos?) Quais os elementos que existem e onde se situam? Como posso lá chegar?

Disso parte a concretização das várias dimensões das interfaces do utilizador, conforme a tabela da página seguinte.

⁵⁴ Não é por acaso que existe um Web site, em português, dedicado ao tema em www.usabilidade.net.

⁵⁵ LEVI, Michael D. e CONRAD, Frederick G., "Usability Testing of World Wide Web Sites", in CHI 97 Workshop, Sigchi Bulletin, volume 29, Número 4, Outubro de 1997, págs. 40-43.

Tabela 2 - Interfaces actuais e de próxima geração.⁵⁶

Funções	Geração actual de Interfaces	Interfaces da próxima geração
A atenção do utilizador	Controlo do computador	Controlo do domínio das tarefas
Papel do computador	Obedecer a ordens literalmente	Interpretação das acções do utilizador e efectuar o que parece apropriado
Controlo de Interface	Pelo utilizador (i.e. quando a interface é explícita torna-se visível)	Pelo computador (desde que os utilizadores não se preocupem com elas)
Sintaxe	Acção composta por um objecto	Nenhuma (não existe acção a não ser que o utilizador aceda à unidade de interface)
Visibilidade do objecto	Essencial para uso da manipulação directa	Alguns objectos estão implícitos e escondidos.
Fluxo de Interacção	Um só dispositivo de cada vez	Fluxos paralelos que advêm de múltiplos dispositivos
Largura de banda	Baixa (teclado apenas permite dez caracteres por segundo) e pouco mais alta (rato)	Alta e muito alta (dirigida à realidade virtual)
Tracking feedback	Nível possível ou lexical	Necessidades que implicam conhecimento profundo dos objectos semânticos.
Sequência de Interfaces	Sim; utilizador e computador esperam um pelo o outro.	Não; utilizador e computador avançam juntos.
Local de Interface	Ecrã de Workstation, rato e teclado	Integrado no ambiente do utilizador, incluindo salas e prédios
Programação do utilizador	Linguagens macro estruturadas imperativas e pobres.	Programação através da demonstração e linguagens gráficas e não imperativas.
Pacotes de software	Aplicações monolíticas	módulos plug-and-play

⁵⁶ Jakob Nielsen nesta tabela determina que a comparação entre interfaces actuais e próximas gerações de interfaces assenta em cerca de doze dimensões.

7 - Da usabilidade à compreensão das interfaces

*"The ultimate display would, of course, be a room within which the computer can control the existence of matter. A chair displayed in a such a room would be good enough to sit in. Handcuffs displayed in such a room would be confining, and a bullet displayed in such a room would be fatal."*⁵⁷ (Ivan Sutherland)

Há grupos de trabalho que encaram esta problemática e investem horas de pesquisa no desenvolvimento das interfaces. Estas determinam o fracasso e o sucesso de um projecto digital.

Não é por acaso, os computadores estão muito mais baratos, tem bastante mais memória e vêm equipados com altifalantes (som), capacidade gráfica, reconhecimento de voz, entre outros atributos. O computador ou portátil é agora usado mais em casa e a nível pessoal, por isso o desenvolvimento e o design de interfaces intuitivas e invisíveis contribui para o utilizador ultrapassar as dificuldades e complexidade da máquina e sentir-se à-vontade num ambiente mais familiar.

Voltemos ao exemplo da Internet ou das potencialidades do hipertexto que é rico, aberto, ramificado (complexo), mas no entanto flexível. E se o objectivo é dirigir-se ao maior número de pessoas convém que seja simples, intuitivo. Para que seja frequentado é necessário que reúna meios para satisfazer a curiosidade de toda a espécie de utilizadores (seja qual for a sua cultura e origem) e que os envolva na tecnologia, guiando-os, sugerindo-lhes ajuda e caminhos à sua medida.

Mas será que o hipertexto deve ser concebido de acordo com aquilo que autor pretende, reflectindo o que especialistas esperam daquela informação, antecipando as sucessivas interpretações efectuadas pelos leitores, seguindo determinado modelo teórico ou estrutura e permitindo um nível de customização da "hiperleitura" por parte do cibernauta?

Para que o hipertexto tenha sucesso, principalmente aquele com propósitos educativos, é possível aprender alguns princípios fundamentais para prender a atenção do utilizador com os designers de jogos, como por exemplo os puzzles, a resolução de problemas e os labirintos, que transforma os processos de

⁵⁷ SUTHERLAND, Ivan, "The Ultimate display. Information Processing 1965: Proceedings of IFIP Congress 65, págs 506-508.

aprendizagem em jogos de exploração, de descoberta e de conexões de conceitos.

Apesar de todos esses preceitos estarem na mente e serem seguidos geralmente pelos responsáveis pelo desenvolvimento Web e de conteúdos, há ainda uma dura prova a vencer: a criatividade.

Mas é o guru do digital, Nicholas Negroponte, que apresenta a resposta: "No que diz respeito à interface, o meu sonho é ver os computadores assemelharem-se aos homens. (...) Aquilo que hoje se chama «interface orienta para personagens» vai transformar-se no modo dominante através do qual as pessoas dialogarão com as máquinas. Existirão pontos precisos no tempo e no espaço onde os bits serão convertidos em átomos e vice-versa. Que isso suceda através da transmissão de cristais líquidos ou pela reverberação de um sintetizador, pouco interessa. A interface precisa de possuir uma configuração, uma forma, uma cor, um tom de voz e todo o poder de atracção sensorial".⁵⁸

A interface precisa de uma linguagem, que deve ser mediatizada por um código social vigente.

Os gestos que indiciam uma metáfora, tanto na literatura como na interface homem-computador, não estão sujeitos a quaisquer regras e dependem da imaginação, fazendo parte de uma representação semântica. Tal como na vida real, também nas aplicações informáticas a simbologia das mãos é muitas vezes utilizada para indiciar movimento, ajuda ou paragem. Mas isto não significa que a metáfora do gesto tenha de ser sempre aliada a palavras, antes pelo contrário. O polegar em riste simbolizando que tudo está bem (OK) é já uma metáfora convencionada e percebida, contextualizada no acto de comunicar e alargando a interacção social.

Esta denominação de user-friendly, adoptada para explicar a proximidade das novas tecnologias, sejam elas hardware ou software ou novas aplicações, integrou a denominação mais habitual: usabilidade.

A usabilidade supõe o desdobramento do conceito: em efectividade, aprendizagem, flexibilidade e atitude.

A efectividade dirige-se a um conjunto específico de tarefas, a um grupo de utilizadores, num ambiente particular. Como é possível a performance das tarefas usando aquela interface efectiva? Se tivermos em conta a rapidez com que o utilizador executa as tarefas, pode implicar também a ideia de produtividade.

⁵⁸ NEGROPONTE, Nicholas, "O homem numérico", Editora Gradiva, Lisboa 1995, págs 129-130.

A aprendizagem reitera a necessidade de prática e treino do utilizador até que esteja à-vontade com o sistema. Se o seu uso for intermitente, qual o tempo imprescindível para que se saiba quais os pontos principais a percorrer?

A flexibilidade supõe a extensibilidade da interface, de forma a torná-la efectiva, mesmo que haja alterações das mudanças nas tarefas ou no ambiente.

Quanto à atitude, as pessoas ficam cansadas ou frustradas, sentem-se recompensadas ou satisfeitas quando usam determinados sistemas. Gostam desses sistemas? Até que ponto é "usável" (adaptado ao utilizador e não o contrário)? Por quem? Para que tarefas?

A usabilidade, tal como foi referido no capítulo anterior, é uma das mais importantes propriedades da concepção de interface, abrangendo todo o sistema, não só a interface do utilizador. Se um sistema não encontra a funcionalidade exacta para ajudar o utilizador nas tarefas, acaba por fracassar, seja qual for a qualidade do trabalho final.

Celia Pearce, veteran interactive designer, no livro "The interactive book", remete para o conceito de user-friendly como o conceito-chave para entender a filosofia das interfaces e acrescenta que mais importante do que conhecer a fundo as tecnologias é entender a psicologia, a sensibilidade e as várias fases da vida humana.

"When we talk about the concept of user-friendly, what we are talking about is the digital equivalent of ergonomics - the study of the physiology of industrial design. In a nutshell of ergonomics figure out how people fit into furniture. The theory of ergonomics is that the chair ought to suit the body, instead of forcing the body to adjust to the chair. The philosophy behind the user-friendly graphical interface is the cognitive equivalent of physiological ergonomics or what I call psycho-ergonomics - the idea of creating an intellectual milieu that suits the mind of the user, instead of forcing the user to adapt to the technology. (...) Ergonomics is the study of human factors in industrial design, especially in the area of furniture, office equipment and appliances. (...) Psycho-ergonomics is a term I developed that relates to the study and consideration of human factors of the mind for systems of communication that accommodate not only the way we think, but also our emotional makeup. The development of the Graphical User Interface (GUI) is an example of a psycho-ergonomically responsive product. The GUI

design accounts for the human factors of thought and emotion involved in the relationship between human and machine."⁵⁹

A tudo isto está subjacente as mais recentes pesquisas, em termos de inteligência emocional, que de acordo com o analista Daniel Goleman "é a capacidade de reconhecermos os nossos próprios sentimentos e os sentimentos dos outros, de nos auto-motivarmos e de controlarmos bem as emoções em nós próprios e nas nossas relações. Uma competência emocional é uma capacidade adquirida baseada na Inteligência Emocional, que conduz a um desempenho profissional excelente."

A inteligência emocional tem um papel essencial na área psico-ergonómica do ciberespaço, na concepção de gráficos, no design de jogos electrónicos e de guiões interactivos. Isto acontece devido às funções de comunicação que facilitam o entendimento da informação, a navegabilidade no ciberespaço ou no decorrer de uma aplicação electrónicas, identificando as escolhas e tomadas de decisão, bem como a afectação das diversas funções do sistema.

Os requisitos de compreensão que se devem ter em conta, para que qualquer interface informática tenha êxito: é saber o que as pessoas vêem quando olham para o ecrã, como interpretam o que vêem, o feedback que obtêm, quando seguem determinadas acções. O objectivo é ter a certeza do que motiva os utilizadores para a próxima acção.

Conceber um sistema acessível e amigável para que os potenciais utilizadores não se sintam minimamente intimidados (principalmente os que não à-vontade com as tecnologias) e possam se envolver, aprender e brincar. Ao afastarmos este impedimento, abrimos caminho a outras características da psico-ergonomia: a aprendizagem das regras e dos procedimentos da aplicação; a descoberta e a exploração; a assimilação da informação e a integração nos seus conhecimentos; como progride da falta total de noções sobre o total controlo sobre a informática.

⁵⁹ PEARCE, Celia, "The interactive book" (a guide to the interactive revolution", Macmillian Technical Publishing, Indianapolis, Indiana, USA, pág. 163, 404, 405. Um dos livros mais bem concebidos em termos de referências tecnológicas. Aconselhamos vivamente a todos os potenciais utilizadores de informática e cibernautas - Indispensável ler.

8 - Mediação como substrato tecnológico

"Trying to get computers to do things that would be considered intelligent if done by people." (Marvin Minsky).

Muitas universidades e escolas integram como disciplinas obrigatórias a introdução aos computadores e à Internet. Tenta-se, deste modo, melhorar as relações entre o computador e as pessoas, não ensinando apenas a perceberem programas, mas a tentar averiguar como cada dispositivo técnico funciona.

Actualmente a perspectiva é diferente: ensinar a usar as aplicações do computador com a premissa de que sabendo lidar com elas, não necessitam de saber os segredos do hardware utilizado, nem saber como é que tudo se processa no seu interior para que funcione. O facto de não se usar as mãos directamente pode deturpar determinado tipo de ensino.

A incerteza sobre o que nós precisamos saber e o que se deve ter em conta quando se trabalha em conteúdos, reflecte as diferenças para a compreensão dos computadores.

Monica Fleischmann, do Instituto for Media Communication - GMD, reitera essa mesma opinião: "Sentir o que não está aí, de forma a compreender a síntese. A poesia da interface determina a dimensão da interacção e a própria experiência do indivíduo. O que estou a fazer aqui? O que é que estou a experienciar, a sentir? O que é que tudo isto significa? O visitante é convidado a examinar essas questões. É um convite à comunicação."⁶⁰

As analogias começam aqui: ao princípio chamavam-lhe calculadora gigante (1978). Não importava como o computador era complicado, o que interessava era que poderia ser construído mecanicamente. Vivia-se a cultura do cálculo. Muitas pessoas pensavam que estes deveriam de ser transparentes para que os utilizadores pudessem observá-los por dentro e para além do seu mecanismo mágico. O primeiro PC surgiu nos anos 70 e 80 e tal como os minicomputadores ou os servidores de grande porte era necessário que fossem seguidas as instruções exactas, para que funcionassem.

Alguém que soubesse programar poderia vencer o desafio mais facilmente. Em meados dos anos 80, o aumento da capacidade de processamento tornou

⁶⁰ FLEISCHMANN, Monica, "O instrumento lúdico ou o sentido dos sentidos" (tradução de Margarida Carvalho) in REAL vs. VIRTUAL, Revista de Comunicação e linguagens, 25-26, organização de José Bragança de Miranda, Edições Cosmos, 1998, pág. 370.

possível a construção de Interfaces gráficas para o utilizador (Graphical User Interfaces - GUI), que aproxima a máquina do utilizador.

Um ambiente de trabalho repleto de objectos interactivos, em caixas de diálogo nas quais o computador fala com o seu utilizador, apontando para novos níveis de experiência em que existe conversas com eles. Tal como nas relações entre as pessoas, nós interagimos sem percebermos o que se passa com a outra pessoa, da mesma maneira quando temos as coisas num valor de interface na cultura da simulação, se um sistema tem uma performance acerca daquilo que realmente precisa.

Se nos anos 80, os utilizadores de computadores pouco falavam de transparência, os utilizadores de Macintosh por sua vez viam os seus documentos e programas representados por uma série de ícones atractivos e fáceis de interpretar.

A melhor interface é aquele que admite diversas formas de aprendizagem: texto e linguagem; imagens; dimensão espacial ou equações lógicas.

Subjacentes às interfaces estão também a informação e a avaliação psicológica dos utilizadores, que definem o tipo de aplicação que podemos pensar em conceber: se engloba aventura ou transparece segurança, se é mais próxima das características humanas ou se deve transparecer como a máquina funciona. Estas ambiguidades só se resolvem com a motivação que é um factor fundamental para qualquer experiência interactiva.

Kerchove afirma a certa altura do seu livro que a "interactividade se transformou no ponto fulcral de um complexo jogo biotecnológico, que começou com a invenção da roda, mas que apenas floresceu de forma plena com a invenção da electricidade. Isto deve-se ao facto da electricidade é coextensiva com o sistema nervoso humano. Em cada interacção com as novas tecnologias, a electricidade entra e sai do corpo humano, na forma de impulsos e correntes que afectam as células nervosas. (...) Até este momento quase todas as nossas tecnologias se colocavam na categoria geral de extensão, descrita por Mumford, Leroy-Gourhan, McLuhan, Giedion e por muitos outros, como a continuação ou exteriorização do corpo. A luva estende e protege a pele, a pá estende a mão de forma a permitir-lhe escavar o chão. O alfabeto e o computador estendem a mente para que esta processe a linguagem, que é em si uma complexa extensão do cérebro. Devido às tecnologias interactivas tomam lugar duas alterações muito significativas: em primeiro lugar, a máquina está a desenvolver uma vontade

própria, embora muito rudimentar, à medida que melhora a sua capacidade de armazenar informação e analisar os padrões de interacções. Transcendendo o seu estatuto original de extensão, transforma-se numa projecção. Consequentemente separa-se do corpo, tendo um comportamento que se assemelha mais ao de um animal doméstico do que ao de um carro ou de um *bulldozer*. É um *robot*. Pode desenvolver um temperamento, uma atitude."⁶¹

Uma verdadeira interface de utilizador é aquela em que os designers - programadores, os sociólogos, os comunicólogos envolvidos nos projectos de conteúdos decidem criar, usando uma metáfora mais abstracta, tentando enganar e efectuar uma simulação de um objecto real, proveniente do mundo à nossa volta. Mas nem sempre é possível levar esta intenção até ao fim, pois as diferenças entre as metáforas abstractas e as verdadeiras (reais) são inúmeras. A Apple com a sua metáfora de secretária tentou aproximar mais o computador do seu utilizador, embora ainda ficasse muito aquém. A mais popular interface opaca é a do computador da Macintosh em 1984 que representou mais do que uma mudança tecnológica, uma transformação profunda na tecnologia. O ambiente de trabalho da Macintosh garantiu a introdução de uma nova forma de pensar sobre o computador, dando a possibilidade ao utilizador de manipular objectos numa superfície simulada.

A Microsoft, cerca de oito a nove anos mais tarde tentou imitar tal procedimento e também não foi bem sucedido. As metáforas abstractas não devem ser exactamente iguais às coisas reais, devem ficar o mais próximo possível. Muitas vezes substitui-se por ícones ou representações estilizadas (tentando demonstrar que "isto é como aquilo", mas não é exactamente igual).

Há um debate intenso sobre interfaces, assentes em factores humanos (Computer User Interface), percebidos pelos sentidos, mas muitas vezes os designers recorrem a uma metáfora abstracta, porque as pessoas podem não perceber a imitação do objecto real. Para além disso, as interfaces do mundo real concentram demasiada informação, não permitindo muitas vezes atingir a informação crítica. Imagine o exemplo de uma casa com janelas com cortinados, portas com a respectiva campainha (se quisermos dar ideia de que é habitada) com a descrição dos materiais de construção, no fundo uma visão global que engloba informação desnecessária (confusão visual). Se optarmos por uma interface abstracta de uma casa (tipo cartoon), uma imagem simplificada.

⁶¹ KERCHOVE, idem ibidem, pág. 50.

ficaremos a saber que se o utilizador clicar naquele ícone irá para a página principal (home).

A Lei de Murphy das interfaces clarifica que o utilizador assumirá sempre (ou deseja assumir) a metáfora oposta de interface, não estandardizada. Cada interface é um pequeno mundo. Diferentes objectivos requerem interfaces diversas. Fácil de aprender não significa o mesmo que fácil de usar: O Linux, como sistema aberto por excelência, sujeito a alterações diárias, é muito complicado de aprender, não é nada intuitivo, mas pode ser bastante poderoso (basta dizer que é o programa mais usado para suprir as lacunas de todos os outros).

A primeira conclusão a retirar é que simular objectos do mundo real é mais difícil do que as pessoas pensam. A segunda é a extensão da própria interface real que esbarra com as limitações da própria realidade e a sua aceitação por parte do utilizador passam por políticas de marketing. Outra das questões em análise é questionar-nos se é possível integrar o mundo virtual no mundo real e embora as pessoas possam imaginar para que serve, mas se forem colocadas no ecrã de um computador, a usabilidade irá sofrer (não existe muito espaço para manipular os controlos).

Devemos ou não procurar a melhor interface de acordo com o perfil dos utilizadores? Devemos ou não encontrar a forma de comunicação mais completa para fazer chegar a mensagem? Devemos ou não escolher o tipo de interface a usar em cada momento e se for necessário misturá-las? Estas são as derradeiras interrogações.

9 - A humanidade das aplicações

"A intenção significativa nunca é em mim... senão o excesso do que quero dizer acerca do que já foi dito." (Merleau-Ponty)

Determinaremos em seguida, os pontos de apoio que estudiosos do tema como Brenda Laurel (investigadora e consultora nas áreas de design de média interactivos e interface) e Joy Mountford (gestora do grupo de Human Interface da Apple Computer) estruturaram de modo a fomentar a clareza dos conceitos.

É da introdução do livro "The Art of Human-Computer Interface Design" que partiremos para uma aproximação mais pertinente.

"When the concept of interface first began to emerge, it was commonly understood as the hardware and software through which a human and a computer could communicate. As it has evolve, the concept has come to include the cognitive and emotional aspects of the user's experience as well. (...) The noun, interface, is taken to be discrete and tangible thing that we can map, draw, design, implement, and attach to an existing bundle of functionality. One of the goals of this book is to explode that notion and replace it with one that can guide our work in the right direction."⁶²

A primitiva noção de interface foi, de acordo com aquela editora a de "um ecrã ou uma membrana que recolhe importantes sementes de verdade", mas poderemos visualizá-la como um local onde ocorre o contacto entre duas entidades diferentes (quanto mais distintas são, mas óbvia é a necessidade uma interface com melhor design. Partindo do princípio que a interface é um ponto de contacto de uma coisa, o que lhe dá forma é o resultado das qualidades físicas das partes em interacção (os inter-actores), o que se está a fazer e para quem se dirige (as funções performativas) e o equilíbrio entre o poder e o controlo.

Apostar em design de sistemas interactivos é apostar numa complementaridade de noções e de áreas (desde a engenharia, a arquitectura, a comunicação, o teatro, a medicina, entre outras), é definir, na nossa opinião, o corpo como ponto de partida.

John Walker, fundador da empresa de software Autodesk, simplifica a noção de interactividade: *"Creio que a conversa é o modo errado de tratar com um computador. Desde o início que vimos os computadores como possuidores de*

inteligência humana («cérebro electrónico»), e isso levou-nos a imputar-lhes características que não têm, e depois a despender vastos esforços a tentar programá-los para procederem como nós imaginamos que deviam. Quando interagimos com um computador, não estamos a conversar com outra pessoa. Exploramos outro mundo»⁶³.

Parafraseando Paulo Cunha e Silva "a interface é, como nos propõe Plaza, um lugar transdutorio, um lugar em que ocorre uma mudança brusca de código (1993). (No caso das imagens, a passagem de um código analógico a um código digital; no caso das sinapses a passagem de um código eléctrico a um código químico.)

Essas imagens que habitam as interfaces e constituem «a terceira geração», a geração «tecnopoética», iludem a própria noção de representação, na medida em que dispensam o suporte e se fundam num meio imaterial, por isso inexistente (ibid). Além disso, elas anunciam a dissolução da dicotomia imagem-linguagem, ao propor um sistema de representação em que a imagem é a linguagem e o célebre ditado chinês - «vale mais uma imagem que mil palavras» - deixa de fazer sentido e de ter oportunidade".⁶⁴

Mais recentemente, Nicholas Negroponte, numa entrevista concedida à revista Valor⁶⁵, admite que existe uma aproximação cada vez mais da máquina do homem, através das interfaces:

"uma empresa italiana chamada Merloni, que vende electrodomésticos, apresentou uma máquina de lavar roupa com um telefone celular no interior, com GSM e comunicações sem fios. Por isso, quando comprava a máquina e a ligava em casa, comunicava com o site da empresa e informava do número de série, quando tinha sido instalada, etc. O que a Merloni disse na apresentação deste produto foi que futuramente os consumidores comprariam roupas nas quais os códigos universais poderiam ser lidos pela máquina e esta iria ao site encontrando a forma mais correcta de lavar a peça.. E, quando saíssem novos modelos, fariam o download deles para a máquina de lavar roupa. Isto é muito sofisticado: é o mundo dos bits e o mundo dos átomos a unirem-se. Cada vez mais os produtos vão ter bits; far-se-á o download por forma a afectar a inteligência e o comportamento desses aparelhos. O metabolismo de consumo de

⁶² LAUREL, Brenda, "The Art of Human-Computer Interface Design", Addison-Wesley, 1990, Introduction, xi-xii.

⁶³ WALKER, John, "Through the looking glass", Autodesk Internal Paper, 1988, página 6

⁶⁴ Idem Cunha e Silva, pág.190.

⁶⁵ Revista Valor, edição nº475 (1 a 7 de Fevereiro de 2001), páginas centrais.

frigoríficos e de máquinas de lavar roupa é mais lento, não é tempo de Internet. Mas os brinquedos já são um exemplo interessante, porque a sua indústria tem um metabolismo muito diferente.

Os desenhos e as decisões relativas aos brinquedos são tomadas no mês de Fevereiro e produzidos e comercializados antes do fim do Verão, para serem consumidos no Natal. Em alguns casos, mais de cinquenta por cento dos produtos que estão nas prateleiras foram desenhados, concebidos e comercializados nesse ano. É uma indústria muito diferente, com mudanças muito rápidas. Penso que o consumo de materiais semicondutores vai ser mais elevado nos brinquedos do que em outra coisa. Acredito, que a curto prazo, haverá mais barbies na Internet do que americanos. Mas porque é que eu queria uma barbie na Net, o que é que isso me interessa? A principal razão é porque é aí que ela recebe a sua inteligência, a sua linguagem, etc. Vamos encontrar mais crianças a interagir com brinquedos, que não são apenas aparelhos de computação".

10 - As Interfaces autónomas

"What magical trick makes us intelligent? The trick is that there is no trick. The power of intelligence stems from our vast diversity, not from any single, perfect principle. Our species has evolved many effective although imperfect methods, and each of us individually develops more on our own. Eventually, very few of our actions and decisions come to depend on any single mechanism. Instead, they emerge from conflicts and negotiations among societies of processes that constantly challenge one another." (Marvin Minsky - "The Society of Mind")

Uma nova forma de interacção emerge desta nova geração de interfaces e consequentemente nesta inovadora forma de interacção, que envolve o intercâmbio de informação entre o utilizador e o computador. A realidade virtual é um dos exemplos destas interfaces autónomas que são baseadas num mundo simulado, no qual o utilizador pode mover-se do mesmo modo como no mundo físico, embora sem tocar directamente em qualquer dispositivo. No entanto, ainda com alguns resquícios de menus e tarefas tradicionais.

O Eye Tracking observa o utilizador mediante uma câmara vídeo, contudo é necessário programar o computador sobre o modo como os ícones são accionados (os utilizadores devem olhar expressa e demoradamente para aquilo que desejam activar). Isto porque existem movimentos involuntários dos olhos e que poderiam ser tomados como indicações de trabalho.

O Eye Tracking possibilita a activação de um dispositivo apontador accionado pelo olhar do utilizador. Esta interface é bastante utilizada em jogos infantis ou como apoio a deficientes motores.

Mas se o uso dos sensores é importante, para que através de um só órgão seja possível adivinhar os desejos dos utilizadores. Imprescindível também, são as oscilações de som, a análise acústica e o uso do microfone, que permitem ao computador acompanhar com determinado instrumento, por vezes os menos tradicionais como gaita-de-foles ou violinos, em certo momento, completando assim a música desejada. As outras hipóteses são a música computadorizada que segue e obedece aos gestos do maestro (mediante a observação efectuada através de uma câmara de filmar e reconhecimento de gestos) e com dispositivos de input (eléctrodos colados sobre a pele a sentirem a contracção dos músculos.

Deste modo podem ser accionados, mediante o movimento: alguém dança ou movimenta-se e a música surge. Um exemplo desta interactividade ainda que incipiente foi o projecto Brain Opera (<http://brainop.media.mit.edu/first-page.html>) que foi apresentado na Gulbenkian, em Lisboa em 1999.

A propósito deste manancial de informação inspirado nos escritos de Marvin Minsky denominado "Society of Mind" surgiu esta abordagem da música em que tanto o off-line como o on-line se torna presente. Às perguntas colocadas por Marvin Minsky ainda ninguém respondeu: Porque gostamos de música? Porque passamos tanto tempo numa actividade que tem tão poucos ou quase nenhuns benefícios práticos? Porque é que a música nos faz sentir? E pensar? Sentimento e pensamento são uma mesma coisa? A música é a actividade que mais profundamente unifica os nossos "eus" complexos?

Na página Web de Tod Machover um dos mentores <http://brainop.media.mit.edu/> existe uma citação de John Cage:

"You can think of a piece of music as a representation of a society in which you would be willing to live." Marvin Minsky's "Society of Mind" is such a model for future human society (and not just of the mind), and my hope is that the Brain Opera will give audiences at least a glimpse of this beautiful and stimulating possibility".

O projecto *Brain Opera* baseia-se no livro de Marvin Minsky's, *The Society of Mind*, que caracteriza a personalidade humana como o conjunto de processos mentais não conectados e por vezes pouco racionais (agentes), que ao contrário de outras teorias, não são controlados no cérebro por um único condutor. Na teoria de Minsky's usada como metáfora para a intervenção dos hiper-instrumentos, os participantes atingem a sensibilidade, em que diversas partes da mente apreciam e respondem à música.

A Brain Opera não tem um guião como as outras óperas, mas é constituída mediante a experiência emocional e psicológica, na qual a audiência real e on-line descreve com sons os mistérios da música e da mente humana, descobrir e explorar a percepção sensorial, a estrutura musical, a linguagem, a memória, o pensar e as emoções e ser parte activa num trabalho de arte e multimédia, cujos conceitos de composição musical transforma o material que emerge das contribuições individuais e colectivas da audiência.

Nietzsche contemplou essa situação, garantindo que "para poder criar é necessário que concedamos a nós próprios uma liberdade maior do que aquela

que alguma vez recebemos; para tal precisamos de nos libertar da moral e dos serenar por meio de celebrações (premonições de futuro! Celebrar o futuro, não o passado! Compor o mito do futuro! Viver na esperança!) Momentos bem-aventurados! E depois deixar que de novo caia a cortina e orientar os pensamentos para objectivos determinados e próximos!"

A outra grande aposta em termos de concepção de interfaces de utilizador são os agentes. Agentes são processos autónomos que ocorrem no seu computador que actuam e protegem o utilizador em determinado papel específico. O objectivo da programação de agentes, que até podem ter forma humana, é a antecipação à agenda do utilizador e encontrar-lhe a informação desejada em pouco tempo. No endereço www.bots.com é possível encontrar um conjunto de agentes inteligentes que defendem o mail de informação não desejada e que pesquisam a Net à procura dos seus jornais e revistas preferidos.

Apesar dos agentes serem um dos exemplos da utilização de inteligência artificial e haver a necessidade de determinados requisitos de troca de informação, podem ajudar o utilizador em diversas tarefas. Os agentes permitem ao computador ter a iniciativa de interagir com o utilizador, embora a maior parte deles tenham ainda que ser requisitados para que a sua acção se processe. Por outro lado os utilizadores às vezes não têm ideia como podem despoletar a acção dos agentes inteligentes, que pode ser de informação (navegação e browsing, pesquisa de informação, ordenação e organização e filtragem); aprendizagem (treino, fornecer ajuda e servir de tutor); trabalho (lembrança, programação, agenda e aconselhamento); entretenimento (brincar contra, brincar com e ter um desempenho adequado à tarefa).

No campo da telemedicina, o agente que pode surgir no seu computador ou num ecrã de televisão interactiva, que lhe dá os bons dias e lhe permite medir a tensão, as batidas cardíacas, verifica os níveis de diabetes e o armazena os dados, que posteriormente envia ao seu médico assistente, já deixou de ser utopia. Todos estes procedimentos estão presentes em alguns programas europeus de experiência na área da saúde.

A ajuda do ambiente, do espaço envolvente ou dos elementos presente em qualquer desktop são outras formas de ajuda ao utilizador, despoletada sem a intervenção do utilizador. Um dos exemplos de interfaces de ambiente é o caso dos elevadores, que para além dos botões que encaminham as pessoas aos andares também fornecem algumas informações ou do ambiente Windows

quando surge o menu de auxílio sem ter sido requisitado para o efeito. A ajuda fornecida por esta interface pode integrar botões animados ou musicais, accionados pelo utilizador ou simplesmente automáticos.

Nathaniel Hawthorne, um escritor americano, escreveu em tom profético no livro "The house of Seven Gables", em 1851: "É um facto... que, por meio da electricidade, o mundo da matéria tornou-se num grande nervo, que vibra por milhares de quilómetros num espaço de cortar a respiração. Ou antes, o globo é uma enorme cabeça, um cérebro, instinto dotado de inteligência!"⁶⁶

Michio Kaku, um físico americano, acredita que "a visão de Hawthorne só deve ocorrer entre 2020 e 2050, quando forem finalmente acrescentados à Net autênticos programas de Inteligência Artificial (IA), dotados de raciocínio, senso comum e reconhecimento da fala. Há quem chame 'quarta fase' da informática a este período, em que se seremos capazes de comunicar com a Net, como se ela fosse um ser inteligente. O acesso à Internet poderá assemelhar-se às conversas com o "Espelho Mágico" dos contos de fadas. Em vez de introduzirmos códigos e símbolos arcaicos num navegador da Web e sermos inundados por cinquenta mil respostas incorrectas, bastar-nos-á falar simplesmente com o nosso ecrã de parede ou alfinete de gravata e aceder ao formidável corpo de conhecimentos de todo planeta!"⁶⁷.

Michio Kaku sustenta que o tal espelho mágico, dotado de um sistema inteligente com senso comum, razão, personalidade própria e rosto humano pode actuar ao mesmo tempo como confidente, conselheiro, ajudante, secretário e encarregado de obras. Para além disso nos contos de fadas, as personagens não introduzem para um teclado instruções para um espelho mágico; falam com ele. Possuir um espelho mágico significa contar com a ajuda da inteligência artificial e de agentes inteligentes.

⁶⁶ Reproduzido de acordo com trecho presente na obra "The Computer in the 21st Century, Scientific American Books, Nova Iorque, 1995, pág. 4-5.

⁶⁷ KAKU, Michio, "Visões - Como a Ciência irá Revolucionar o Século XXI", tradução de Maria Carvalho, revisão científica de J. Félix Costa - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Editorial Bizâncio, Lisboa 1998, págs. 76/77.

11 - O lado simbólico do ciberespaço

*"Language serves not only to express thoughts, but to make possible thoughts which could not exist without it."*⁶⁸ (Bertrand Russell)

Interactividade é tocar, garante Kerchove, "tanto a realidade virtual, como o multimédia e os sistemas interactivos são projecções multissensoriais. (...) As redes também são projecções do tacto (...) dado que permitem feed-back instantâneo."⁶⁹

A interactividade na sua essência envolve efeitos recíprocos entre elementos do mundo digital (nomeadamente televisão, Internet, jogos de vídeo e computadores) e as pessoas que utilizam os dispositivos. Quando nos referimos a algo interactivo, estamos a tentar explicar o grau de controlo que o utilizador detém sobre sistemas particulares: participar ele próprio na história, escolher a acção, o ambiente, a personagem, o tempo entre outros factores determinantes. O utilizador pode em qualquer momento alterar certos elementos do sistema e este responde com diversos tipo de acções e possibilidades¹⁰.

A interactividade está intrinsecamente associada aos sistemas multimédia (o hipertexto, música, narração, gravuras, animação, vídeo), pois é esse conceito que possibilita a navegação através da informação, permite o jogo ou a criação de algo original num monitor computador ou num ecrã de televisão. À forma como uma obra multimédia coloca à disposição do utilizador o seu conteúdo e permite interagir com ela, chama-se interface (o seu papel é estar disponível, demonstrar o que pode fazer e fornecer um lote de escolhas possíveis entre as opções apresentadas).

Normalmente sempre presente nas obras interactivas está um ecrã de controlo principal, que é o centro vital da interface do utilizador. Quando as palavras, sons ou imagens se tornam interactivas torna-se hipermédia. Os hipermédia (hipertexto e os *links*) dão diversas respostas às pretensões do utilizador e suscitam escolhas multi-lineares (vários caminhos através da mesma informação).

Esta segunda oralidade que tem na comunicação electrónica e consequentemente na Internet o seu expoente máximo, pode acabar por absorver

⁶⁸ RUSSELL, Bertrand, "Human knowledge: its scope and limits. Part II. New York: Simon and Schuster, 1948.

⁶⁹ KERCHOVE, op.cit. pág.30.

as nossas personalidades individuais.

Andrew Groove, director geral da Intel, numa entrevista dada a uma revista da economia, descrevia: "a Internet assemelha-se a uma vaga de seis metros que atravessa milhares de quilómetros no Pacífico, enquanto nós estamos em caiaques. Tem vindo a atravessar o Pacífico há milhares de quilómetros e a ganhar ímpeto e vai erguer-nos no ar e largar-nos... Afecta todos - a indústria dos computadores, as telecomunicações, os média, os fabricantes de chips e o mundo do software. Algumas pessoas estão mais conscientes disto do que outras."⁷⁰

Se nos finais do século XX o acesso sem fios à Net já é uma realidade e existe uma rede que chega a lugares distantes e que permite inúmeras transacções e relações sociais.

Pierre Lévy, em França, assim como Nicholas Negroponte, nos Estados Unidos, defendem as capacidades do multimédia para a edificação da aldeia global de McLuhan. Através da fusão das telecomunicações construir-se-á um "ciberespaço mundial", uma rede gigantesca de troca de informações que atravessará fronteiras: - daí a utilização pelo autor da expressão "planeta nómada" para caracterizar as novas relações interpessoais. Mas um nomadismo que corresponde a viagens imóveis, dentro do mesmo mundo de significações. Este terreno fértil de interactividade que assenta Na World Wide Web remete para o sentimento de connectedness (conceito de Kerchove) caracterizado pelo pensar colectivamente e por acelerar o crescimento da produção intelectual humana.

Michael Benedikt acredita que o "Ciberespaço é um universo novo, universo paralelo criado e sustentado pelos computadores e pelas linhas de comunicação do mundo. Um mundo, no qual o tráfego global de conhecimento, segredos, medidas, indicadores, entretenimentos e a identidade alter-humana adquire forma: imagens, sons, presenças nunca vistas na superfície da terra florescem numa vasta noite electrónica"⁴. Imaginar um mundo sem limites ou paredes, uma dimensão paralela da realidade onde um conjunto de interfaces consagra a imersão total do utilizador, deixou de ser ficção científica⁵.

É neste espaço simbólico que se devem pensar as metáforas espaciais de navegação, direccionadas para a Internet, que têm de evidentes e simples.

¹⁰ A Interactividade é o método de controle e resposta entre o utilizador e o sistema.

⁷⁰ Num artigo sobre Nova Economia (cujo título não foi possível confirmar devido à deficiente digitalização do documento) na revista Fortune, 9 de Julho de 1996, pág. 46

⁴ BENEDIKT, Michael, "Ciberespacio – los primeros pasos", introdução, MIT, 1991, pág. 1(fotocópias)

⁵ GIBSON, William, "Neuromancer", SP, Aleph, 1991. William Gibson, escritor de ficção científica foi o criador do conceito de Ciberespaço, na obra Neuromancer publicada em 1984 (referia uma visão desesperada e distópica de um futuro próximo).

O cibernauta quando entra numa página deve saber situar-se (é importante haver uma espécie de bússola virtual para o orientar), para além disso é importante salientar um motivo de interesse e onde é que está, bem como é possível chegar aquele local virtual. As respostas têm de ser dadas continuamente ao longo da página Web, que deve ser:

- intuitiva (de fácil navegação para qualquer pessoa);
- informativa (disponibilizando toda a informação sobre os temas tratados);
- actualizada (uma provocação constante, informação actual, que justifique visitas constantes ou periódicas);
- interactiva (construindo relações com outras páginas e cibernautas, oferecendo um conjunto de links sobre qualquer tema que está focado);
- personalizada (garantindo a adequação dos conteúdos e a oferta aos interesses do visitante);
- contribuir para a criação ou manutenção de uma comunidade de interesses (as pessoas unem-se em torno de ideias, opiniões e experiências entre os seus membros, por exemplo newsgroups).

Kathleen Gygis, uma especialista na área defende que o hipertexto tornou-se epidémico, pelo menos assim parece. Como é que sabemos que temos ou não hipertexto? Quando é que o multimédia se torna hipermédia? A página prende ou não a atenção? A interface presente na página pode ter sucesso ou ser condenada à partida?

Para reconhecer os sintomas disponibilizamos um conjunto de coordenadas, também propostas por sites em português como www.simplicidade.com e www.usabilidade.com, que remetem para novas preocupações de Web design.

Quando se trata de Hipertexto a navegação do *site* é assegurada por links (saltos) de texto, ao contrário numa Web page hipermédia a navegação do *site* é assegurada por links (saltos) de imagem.

Definidas as fronteiras e o enquadramento é fulcral estruturar a interface, que podemos estabelecer: através de botões quer mediante cartões (uma unidade de interface visível por ecrã) quer por frames (ecrãs com frames com várias unidades de interface visíveis), por links (ligações hipertextuais ou hipermédia), por networks, isto é redes de informação (estrutura complexa de hipertexto ou hipermédia), por nós (pontos chave na estrutura hipertexto ou hipermédia) e por Webs (várias redes ou networks).

Independente da organização que seja adoptada o que realmente interessa

é saber analisar o perfil psicológico do utilizador, antecipando o seu comportamento ao longo da página.

II - O esplendor do corpo: metáforas invertidas

12 - Sentidos que nos escapam

"Em mim foi sempre menor a intensidade das sensações que a intensidade da consciência delas. Sofri sempre mais com a consciência de estar sofrendo que com o sofrimento de que tinha consciência.

A vida das minhas emoções mudou-se, de origem, para as salas do pensamento, e ali vivi sempre mais amplamente o conhecimento emotivo da vida.

*E como o pensamento, quando alberga a emoção, se torna mais exigente que ela, o regime de consciência, em que passei a viver o que sentia, tornava-me mais quotidiana, mais epidérmica, mais titilante a maneira como sentia."*⁷¹(Fernando Pessoa)

A nossa percepção do mundo exterior segundo Demócrito, realiza-se através de pequenas imagens materiais, que os corpos emitem sem parar, em todos os sentidos, os quais devido a sua subtilidade extrema, se introduzem pelos poros dos nossos órgãos e penetram até ao cérebro, onde determinam a sensação representativa dos objectos. Esta teoria, citada por Epicuro e posteriormente trabalhada poeticamente por Lucrecio no *De Rerum Natura*, veio revolucionar a nossa percepção, uma vez que requer determinadas sensações físicas para colocar os objectos ao alcance das nossas faculdades.

O carácter afectivo domina as sensações do gosto, do olfacto e todas aquelas que estão unidas às funções da vida orgânica. No caso do ouvido, da vista e do tacto, apesar de a princípio parecerem mais representativas. as novas tecnologias demonstraram que é possível envolver o próprio corpo quer interna (sensações vitais ou orgânicas que nos demonstram o bom ou mau estado dos órgãos) quer exteriormente na nossa relação saudável com o ambiente.

"Há outras informações sensíveis que não suspeitamos; são as provêm de todos os pontos do nosso corpo, tanto do exterior como do interior: movimentos ao nível das articulações, contracção dos músculos, movimento das vísceras. Na realidade, vivemos continuamente num banho de sensações, das quais uma ínfima parte atrai a nossa atenção. justamente a parte necessária à condução da nossa actividade, ou seja, muito menos para um individuo citadino do que para o pastor que apascenta o seu rebanho ou o caçador indiano na floresta. A imagem

que temos do Mundo e, em grande parte, tributária das nossas sensações, o mesmo acontecendo com a percepção do nosso corpo."⁷²

Preso às paixões desde sempre, o nosso corpo é escravo de vícios, de sensações únicas transpostas para o entendimento mediante os cinco sentidos tradicionais, que não esgotam todos os sentidos possíveis: a visão, a audição, o olfacto, o tacto e o gosto. Há quem pense que existem outros sentidos, mais apurados em algumas pessoas do que outras, como o de orientação, o de equilíbrio, o magnético ou magnetismo⁷³, o sentido térmico e o cinestésico (ou geral).

Derrick Kerchove defende o sentido da presença como um novo patamar da percepção. Aquele autor remete-nos para o pensamento que estar presente é estar f2f (face to face), olhar para a pessoa de carne e osso estamos a afastar-nos da efectividade da presença, da pessoa real que está para lá da panóplia tecnológica. Sentir um corpo que projecta todo o tipo de informação, então poderemos considerar a interface como sintoma da mediação.

"Então, o que é a presença? Pergunte-se a um amante. É algo físico. Envolve mais do que os olhos, os ouvidos. Não envolve necessariamente a mão, mas precisa da pele ou de algo semelhante. É completamente interactiva. É uma forma suave de toque, é o sentir alguém, um animal ou até mesmo, numa menor escala, a aura de objecto como se esta fosse um delicado campo electromagnético."⁷⁴

A videoconferência existente em qualquer computador, desde que tenha uma câmara acoplada, o telefone e a realidade virtual contempla corpos que conversam com corpos, muitas vezes com o pensamento ausente. A presença desde o sentido espiritual ao mais profundo até ao mais palpável comporta uma prova clara da sua origem. O espaço partilhado quer electrónico (virtual) ou real, tempo partilhado, o intervalo (o aspecto mais sensorial da telepresença).

Roy Ascott, por sua vez, na compilação de textos efectuada na obra "Ars

⁷¹ PESSOA, Fernando, "O livro do desassossego", Biblioteca Visão, Abril/Controljournal/Edipresse. Colecção Novis, Maio 2000, ponto 93, pág. 71.

⁷² GASC, Jean-Pierre, "A aventura prodigiosa do nosso corpo", Colecção Universo da Ciência, Edições 70, Lisboa, 1981, pág. 45.

⁷³ Advém do latim "magnes" que significa íman. Engloba duas vertentes no conceito: a disciplina física que estuda as propriedades dos ímanes naturais ou artificiais e dos diversos fenómenos daí resultantes (magnetismo terrestre, magnetismo desenvolvido por uma corrente eléctrica e magnetismo nuclear); a descrição do fluido, libertado por alguns indivíduos e especificado por Franz Anton Mesmer, sob uma primeira denominação de magnetismo animal. Assim apelidam-se de magnetizador e magnetizado, os dois pólos entre os quais se manifesta a acção do fluido magnético. Quando a finalidade da acção magnética é curar as perturbações existentes no magenetizado, denomina-se cura magnética.

⁷⁴ KERCHOVE, Derrick, "Inteligência Conectiva", op. Citada, pág. 102.

Telemática (Telecomunicação, Internet e Ciberespaço), a propósito da forma como nos apropriamos das sensações, transmite a noção de cibercepção. *“No entanto, a cibercepção significa obter um significado do todo, adquirindo um olhar de pássaro sobre os acontecimentos, a vista da terra que tem o astronauta, a perspectiva dos sistemas do cibernauta. (...) Os novos corpo e consciência gerarão um meio ambiente totalmente novo, um meio inteligente que devolve a nossa visão, que nos escuta e reage do mesmo modo que nós: são edifícios e ferramentas inteligentes que escutam todos os nossos movimentos e prestam atenção a cada expressão.”*⁷⁵

Os nossos pulmões respiram cerca de vinte mil vezes, o nosso coração bate mais de cem mil vezes, os nossos olhos integram aproximadamente 14 milhões de terminais nervosos sensíveis à luz, 200 milhões de vasos condutores que levam ao nosso cérebro impulsos eléctricos e executam mais de quinhentos mil rastreamentos involuntários por dia, sem que ninguém dê conta. Nas mãos, em cada centímetro quadrado possuímos 15 sensores de calor, 250 sensores de dor e 30 sensores de pressão. Estamos perante uma máquina sensorial que agora se tenta reproduzir em termos digitais.

É através da visão que apreciamos cores com as suas especificidades (dependem do comprimento das ondas luminosas e distinguem-se as sete cores fundamentais do espectro, de cuja reunião resulta o branco), a intensidade (varia com a quantidade de luz) e o reflexo (jogo de matizes, nuances cintilantes e aveludadas). No entanto, estudos recentes comprovam que os invisuais também sonham a cores e conseguem desenhar e perceber determinadas provas. Para além disso, a vista percebe também a extensão da cor, o espaço que ocupa, a altitude.

A audição tem por objecto próprio o som e a sua altura (ou tonalidade, que supõe um determinado número de vibrações do ar, num dado tempo, sons graves e agudos), a sua intensidade (amplitude das vibrações permite um som forte ou fraco), o seu timbre (o número e natureza da harmonia).

O olfacto⁷⁶ é um sentido químico que se baseia em odores, resultantes de partículas materiais, muito ténues emanadas de certas substâncias. Estas

⁷⁵ GIANNETTI, Claudia, ed., “Ars Telemática (Telecomunicação, Internet e Ciberespaço)”, Coleção Mediações - Comunicação e Cultura, Ed. Relógio d'Água, Lisboa, Janeiro 1998, págs. 168/169

⁷⁶ A ler obrigatoriamente “The Scent of Eros: Mysteries of Odor in Human Sexuality” de James Vaughn Kohl and Robert T. Francoeur, Ph.D. Continuum Pub. Group. Foca a influencia das feromonas no nosso comportamento como pessoas e como amantes. Ver sites http://userwww.sfsu.edu/~swilson/emerging/wilson_newtech.html e www.pheromones.com.

partículas transportadas pelo ar vêm impressionar a membrana pituitária, onde se ramifica o nervo olfactivo (ainda não foi possível estabelecer uma classificação dos odores elementares à semelhança do que acontece no espectro de cores). O olfacto está directamente relacionado com a atracção sexual e é um amplificador de fonte (as células receptoras são do tipo nervoso, agrupando-se numa parte crucial das mucosas que se prolonga para a base do bolbo olfactivo e depois para o cérebro).

Os estudos realizados junto de homens e mulheres (estas em diversas fases do ciclo menstrual) confirmaram que certas substâncias eram percebidas em concentrações diferentes por todos os indivíduos analisados. Os apetrechos usados para confundir a visão e a audição (capacetes, lentes 3D) já estão inventados e prolongam-se para o olfacto. É possível daqui a algum tempo enviar via *email* com os nossos cheiros preferidos. Os dispositivos já estão inventados: uma espécie de vaporizador que remete para uma série de essências padrão e dois "narizes" – um emissor e um receptor - que via descodificação binária consegue interpretar em qualquer parte da rede a sequência de odores que procuramos transmitir.

Outra das hipóteses apresentada em Maio de 2000, é o método da comunicação olfactiva, inventada por dois investigadores do Instituto Weizman, em Rejovot, próximo de Telavive, que mediante equipamento electrónico, transmite odores on line, não só pelo computador mas também pela televisão, ecrãs de cinema, telefones fixos e móveis e outros dispositivos de computação móvel.

Os responsáveis pela descoberta são os cientistas David Harel, da Faculdade de Ciências da Computação e Matemáticas, e Doron Lancet, um bioquímico que dirige o projecto israelita do genoma e desenvolve investigações sobre o sistema olfactivo.

Os investigadores Harel e Lancet, em colaboração com o empresário Eli Fisch, formaram uma empresa, a SenseIT, cujo objectivo é fabricar em série o "sensor olfactivo".

Na indústria dos perfumes os sensores que reconhecem e reproduzem odores são comuns, mas a possibilidade de "capturar" odores e transmiti-los electronicamente, traduzindo o sentido do olfacto em sinais digitais, não tinha sido concretizada até agora. Tudo se passa a partir de uma técnica semelhante à

utilizada na fotografia e na impressão, em que se utilizam as cores básicas para "capturar a imagem" e imprimi-la, embora o processo seja mais complexo no caso do odor, uma vez que o nariz humano possui entre quinhentos e mil receptores.

Outra das experiências é a atribuição de sons aos cheiros. O zNoze desenvolvido pela Sociedade Americana de Tecnologia de Sensores Electrónicos, consegue definir a composição química de um odor em função do barulho que produz. Consoante a frequência de vibração que se obtém quando misturado com hélio, assim se define a sua composição, única, que pode ser reproduzida, sem erros, de acordo com os investigadores.

Concluído o "olfactómetro" o desafio está agora em prover o gosto, o paladar, que tem como objectivo os sabores. Exerce-se pelo contacto da língua e das glândulas salivares com os corpos sápidos. Para o gosto contribui também o olfacto e a sua estreita acção, combina-se na percepção da maior parte dos sabores. Este é sem dúvida o último passo para que a realidade virtual penetre de vez em campos desconhecidos da mente e do corpo, (nomeadamente do sistema endócrino), que a inteligência, a imaginação, a associação de ideias, a memória e a atenção desenvolveram sem cessar.

O tacto encontra-se não só nas mãos como antigamente se pensava, mas em toda a pele, já Valéry admitia sem hesitações, no seu livro "L'idée fixe", que «*o que há de mais profundo no homem é a pele*». Remete para as três dimensões do universo: comprimento, largura e altura, em outros termos a forma sólida dos corpos. A resistência dos corpos que tocamos admite graus, segundo o estado fluído, líquido ou sólido. O movimento é também percebido pelo tacto⁷⁷, quer pelo contacto directo com o móvel, que impressiona sucessivamente diversas partes do nosso corpo; quer pelo tacto activo, isto é, pelo jogo de músculos da mão ou dos olhos ou de qualquer outra parte do corpo, que se esforçam por seguir o móvel nas suas posições sucessivas.

"A pele constitui, assim, uma verdadeira fronteira pela qual passa uma grande parte das relações entre cada ser e o seu ambiente físico, biológico e até afectivo. Incessantemente, sem nos darmos conta, a nossa pele envia mensagens sob diversas formas, cujo sentido procuramos compreender, uma vez que está em jogo a saúde.(...) da mesma maneira, estes dois metros quadrados de superfície, ou quase, reflectem micro correntes eléctricas que resultam do funcionamento

⁷⁷ Uma das imagens que na Física nos remete para aquilo que o nosso tacto não "vê" é o facto de as moléculas jamais estabilizarem, o que permite que a sua obra literária preferida se esteja a contorcer à sua frente, sob a sua mão. No entanto, não tem essa percepção, sabe porquê?

vital, não só dos grandes geradores como o coração e o cérebro, cuja importância permitiu desde há muito a captação e o registo, mas da multiplicidade de pequenos campos eléctricos que interferem sem cessar e variam consoante o nosso grau de actividade. Entretanto quase nada se sabe das substâncias químicas que emitimos por falta de meios de registo, talvez segundo modulações particulares, como se verificou nos animais, podendo essas substâncias induzir atracções e repulsões em relação aos outros seres (feromonas)."⁷⁸

As hormonas têm um duplo papel: por um lado, asseguram a comunicação entre as células, por outro integram funções químicas e psicológicas para manter as pessoas constantes e adaptar a resposta do organismo às mudanças do ambiente. Para além disso, as hormonas são ainda responsáveis pelo desenvolvimento harmonioso do recém-nascido, pelo conhecimento do indivíduo e dos seus órgãos até atingirem a forma adulta.

Diz-nos Pierre Levy que "o espectro das acções corporais ou de qualidades físicas susceptíveis de serem directamente captadas pelos dispositivos de informáticos alargou-se: teclados permitem introduzir textos e dar instruções aos computadores, «ratos» graças aos quais se podem manipular «à mão» as informações nos ecrãs, superfícies sensíveis à pressão dos dedos (ecrãs tácteis), digitalizadores automáticos de som (mostruários) módulos informáticos capazes de interpretar a palavra, digitalizadores (ou scanners) de imagens e textos, leitores ópticos (de códigos de barra ou de outras informações), receptores automáticos dos movimentos do corpo (luvas ou combinação de dados), olhos, ondas cerebrais, influxos nervosos (utilizados em vertas próteses), receptores de toda a espécie de grandezas físicas: calor, humanidade, luz, peso, propriedades químicas, entre outras."⁷⁹

Alteramos os nossos sentidos utilizando interfaces, como por exemplo radares, binóculos, telescópios e microscópios para potenciar esse espectro sensorial. Inclusive existem dispositivos tecnológicos que nos reduzem, segundo Diane Ackerman, "a predadores sensoriais, coisa que a selecção natural nunca nos destinou a ser".

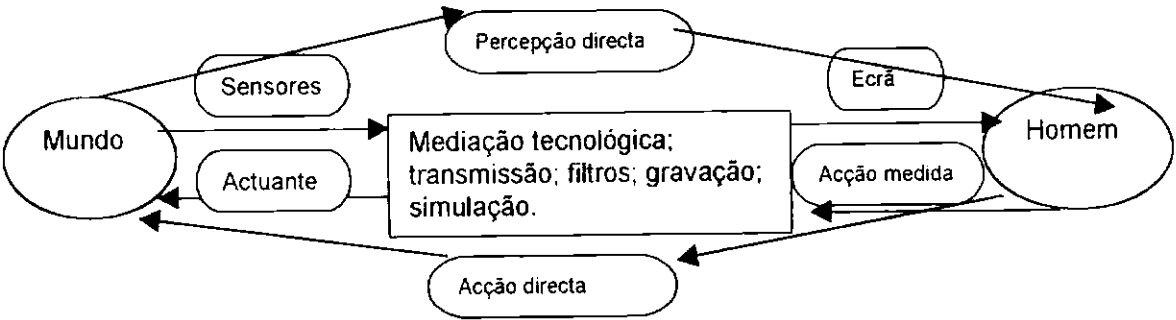
A tentativa de classificar os diversos dispositivos esbarra com princípios filosóficos, psicológicos e de outros campos: Descrever o que é a experiência ou a realidade? Será possível identificar a representação do Mundo e a caracterização

⁷⁸ GASC, Idem, pág. 43-45.

⁷⁹ LÉVY, Pierre "Cibercultura", (Relatório para o Conselho da Europa no quadro do projecto «Novas tecnologias: cooperação cultural e comunicação», Colecção Epistemologia e Sociedade, Instituto Piaget, Lisboa, pág. 40

dos seus objectos? A reprodução perfeita da experiência sensorial humana é de fácil concretização?

Todas questões estão dependentes das acções dos conceptualizadores de interfaces para mediar tecnologicamente a experiência, quer seja perante um ecrã ou em ambientes virtuais. Os novos dispositivos sensoriais são o resultado de uma evolução desde as representações da realidade que os homens pré-históricos executavam nas cavernas através de pinturas. Entretanto às pinturas foram acrescentados telescópios, microscópios, máquinas fotográficas, a fonografia, a rádio, o telefone, a televisão, o telemóvel e os jogos electrónicos. Cada um destes dispositivos pode ser utilizado para modificar, gravar ou transmitir alguns aspectos da experiência sensorial humana. E para cada um deles a experiência sensorial é capturada, processada e depois reconduzida a cada utilizador.



Esquema 1: Uma proposta de representação da experiência com a mediação da tecnologia e uma sugestão figurativa da Matrix.

Aqui surge com uma maior acuidade a distinção entre experiência natural (percebida directamente pelas propriedades do comportamento e alguma coisa que está presente e é aprendida pela pessoa) e experiência sintética (percepcionar a representação ou um simulacro de algo, em vez da própria coisa física). A noção de experiência sintética acompanha a criação de ambientes virtuais, teleoperações, filmes, capacetes de RV, jogos electrónicos, entre outras reproduções da experiência sensorial.

A simulação de voo ou de condução implica um ambiente simulado a 3-D, em que as diversas acções promovidas pelos utilizadores produzem efeitos concretos. Esse treino permite também aos pilotos adquirir a experiência necessária para situações de risco, nas quais os erros não são fatais.

A realidade virtual (de que falaremos com maior detalhe em próximos capítulos) utiliza normalmente um capacete de RV (Head Mounted Display - HMD) estéreo, de ângulo total, de modo a criar a ilusão de um mundo de fantasia a três

dimensões. Por outro lado é já habitual um jogo electrónico a 3-D que permite que vários jogadores se insiram na acção e interajam uns com os outros.

As telecomunicações fazem parte do nosso quotidiano (com fios ou sem fios) abrangendo o telefone, o telemóvel, a Internet, a videoconferência, a televisão interactiva, entre outros dispositivos que permitem o uso de sentidos como a visão ou a audição.

A Teleoperação incorpora dispositivos como HMD e uma espécie de joystick, que se liga electronicamente a um corpo ou um braço de robô e a um par de câmaras de vídeo, na cabeça do robô. A cabeça do robô segue os movimentos da cabeça e da mão do utilizador, ou seja os olhos e as mãos do operador são efectivamente projectados em ambientes remotos, através do corpo do robô, fornecendo uma visão total e espaço de manobra. Deste modo, são já concretizáveis viagens ao interior da terra ao fundo do oceano ou ao espaço.

A Microteleoperação refere-se a uso do robô em termos microscópicos e de micro-manipulação, garantindo ao operador o sentido de presença e destreza necessária para interagir em ambientes microscópicos a 3-D e de resolução atómica.

Os simuladores tecnológicos de animais são bonecos robôs desenvolvidos para estudar a comunicação em tempo real entre as espécies animais, como por exemplo pássaros e abelhas.

A realidade aumentada faculta ao utilizador a possibilidade de ter acesso a um Mundo virtual e à realidade ao mesmo tempo. Um dos exemplos mais comuns é o HMD com apenas um ecrã, do género daqueles usados nos filmes como a Matrix e o Terminator. Pode ser activado por sensores externos ou sensores colocados no corpo do utilizador, facultando informações a pedido.

Todas estas categorias de dispositivos determinam a existência de sentidos sintéticos, isto é a possibilidade dos utilizadores percepcionarem fenómenos invisíveis, inatingíveis e silenciosos sem o auxílio da tecnologia, mediante novas interfaces (dentro deste contexto centram-se os óculos de visão nocturna e os aparelhos de ecografia, entre outros).

No caso das próteses sensoriais, estas corrigem, amplificam e aumentam os sentidos humanos e até podem servir como substituição dos sentidos para compensar as deficiências (aparelho de audição, transdutores electrónicos para pessoas cegas ou óculos especiais). Na tabela que se segue, referiremos as relações entre sentidos, fenómenos e dispositivos exteriores.

Tabela 3 - Os sentidos humanos e os dispositivos exteriores⁸⁰

Fenómenos percebidos	Sistema sensorial	Dispositivos exteriores
Luz visível (400-700 metros)	Visão	Ecrãs (CRT, LCD ou outro); capacete de RV (Head-mounted display - HMD); luzes individuais; mostrador e medidor.
Vibrações no ar (20 Hz-20kHz)	Audição	Microfone, auscultadores simples e auscultadores com som espacial (a 3D, double surrounded).
Força, vibração, textura de superfície, temperatura	Tacto	Joystick; dispositivo de force-feedback; Buzzer (um aparelho electrónico que disponibiliza sinais acústicos); Bandas de tacto. Espaços de ar também denominados air bladders (calor, frio e vento)
Composição química do ar	Olfacto	Sensorama e todos os outros dispositivos de cheiro.
Composição química da comida	Gosto e sabor	Alimentos geneticamente modificados: cenouras com sabor a chocolate.
Aceleração do corpo	Sistema vestibular (sentido do equilíbrio)	Plataforma de movimentos, cadeiras de simulação.
Membros e posição do corpo	Propriocepção	Exo-esqueletos com movimentos forçados. Fatos de RV, alterações do campo gravitacional, trackers (rastreadores de posição e orientação de objectos em movimento).
Estados internos do corpo (fome, sede, fadiga, sono, entre outras sensações).	Perceptores internos	Dispositivos intravenosos médicos que monitorizam e controlam o fluxo sanguíneo e os órgãos internos. Para além disso, podemos focar os electro-encefalogramas e as cápsulas com câmara acoplada que percorrem internamente o corpo e depositam os dados num microchip exterior, através de infra-vermelhos.
Lesões do corpo	Dor - linguagem universal percebida por sons vocais, movimentos do corpo, cor.	Leitores hormonais e metabólicos.

⁸⁰ Esta proposta de classificação (ainda que com alterações efectuadas por nós) foi referida pela primeira vez por ROBINETT, Warren, "Synthetic Experience - A Proposed Taxonomy", Presence, Volume 1, Número 2, Spring 1992, The Massachusetts Institute of Technology - MIT, pág. 237.

13 - A teia harmoniosa dos sentidos

*"O espaço do novo nomadismo não é o território geográfico nem o das instituições ou dos Estados, mas um espaço invisível dos conhecimentos, dos saberes, das forças do pensamento no seio da qual se manifestam e se alteram as qualidades do ser, do modo de se fazer sociedade. Não os organismos de poder, nem as fronteiras disciplinares, nem as estatísticas dos mercados, mas sim o espaço qualitativo, dinâmico, vivo, da humanidade que se inventa ao mesmo tempo que produz o seu mundo."*⁸¹ (Pierre Lévy)

A fisiologia das sensações, imprescindível no estudo das interfaces, reflecte a amplitude dos receptores, para lhes conhecer a latitude de reacção, bem como os mecanismos de funcionamento, as relações com os diferentes patamares dos centros nervosos e das hormonas. Em vez de uma especificidade dos receptores cutâneos é possível que exista um limiar diferente para cada tipo e cada sentido, de acordo com a intensidade do estímulo exterior. Os sentidos transformados por sensores, transdutores e efectores fornecem, deste modo, uma representação do mundo real imitando o ambiente imediato e a natureza.

Tal como o conceito de interface, um dos motivos da indagação nesta nossa caminhada, também o loga significa (em sânscrito) juntar ou unir. Para quem considerar que são apenas coincidências essas terminologias lexicais é de referir a tendência de utilizarem práticas orientais (acupunctura e Feng Shui) ou outras técnicas originalmente hindus (como o loga) nos centros de investigação para encontrarem os pontos de maior intensidade, redutos de sensações ao longo do corpo. Deste modo, receber próteses ou os sensores e até mesmo reflectir na arquitectura, no desenvolvimento de jogos electrónicos, no Web design e na concepção de casas inteligentes, entre outros domínios, pode aproximar cada vez mais os homens da tecnologia, numa ecologia própria.

A identidade da pessoa remete para a percepção do corpo construído e assimilado e cuja compreensão ultrapassa os limites da fantasia e da eternidade. Temas estes, preciosos condimentos para os guiões dos jogos de computadores mais populares.

É exactamente nesta relação entre a eternidade e a cultura de mente e corpo são, que assenta o loga e a maior parte das práticas hindus. A cidade hindu

integra a combinação de elementos entre o ser humano e o cosmos, um local perfeito para se andar sobre ele e um instrumento espiritual que submete a manifestação do mundo.

O Ayurveda⁸² simboliza o corpo que integra sete elementos: sangue, gordura, músculo, osso, nervos, medula e esperma. Estes sete elementos são nutridos por humores que mediante inúmeros canais e energias garantem o equilíbrio fundamental à vida.

É o retorno às origens, agora que há uma indústria emergente de realidade virtual (por exemplo com o cibersexo) ou de biotecnologia ou de tecnologia médica.

Tanto na área de affective ou de wearable computing como da realidade virtual, os investigadores estão a procurar no computador ferramentas de pensamento e de sensações, para que este se torne num meio de comunicação e interacção social. Inserido num ambiente virtual a 3D participado e partilhado por multi-utilizadores, num futuro próximo, será viável uma sociedade virtual com múltiplos mundos e capaz de receber também múltiplas vidas, conectadas por inúmeros sensores. Por isso tem de se conhecer o homem nas suas dimensões mais profundas, nem que seja através de ciências ancestrais, segundo Kouichi Matsuda, um especialista em interfaces⁸³.

No Hartha loga (o loga do corpo) são defendidas para além das posturas iogues, outras práticas bem físicas como a dieta vegetariana, exercícios de respiração e concentração e técnicas para limpar e purificar as passagens nasais e o canal alimentar, desde a garganta até aos intestinos. O corpo é encarado como um reduto de diversas energias vitais e de vários centros de consciências (chakras), que devem ser fortalecidos e encarados com as práticas atrás referidas.

Cada centro de consciência está associado a diferentes atributos físicos e espirituais; quase todos eles relacionados com os sentidos, com a forma, com as cores e com diferentes realidades.

O muladhara chakra situa-se na base da coluna vertebral. Está associado à origem do som, ao elemento terra, à inércia e ao sentido do olfacto.

O svadisthana chakra localiza-se alguns centímetros acima do primeiro centro. Implica o elemento água, o sentido do paladar e a cor branca.

⁸¹ LÉVY, Pierre, "A inteligência colectiva - para uma antropologia do ciberespaço", trad. Instituto Piaget, Lisboa, 1997, pág. 17.

⁸² PANJABI, C., "Great Curries of India", Rupa, New Delhi, 1984, pág. 35.

⁸³ Vid. Endereço <http://www.csl.sony.co.jp/person/matsuda.html>.

Já o manipura chakra inscreve-se no perímetro do umbigo. Tem a ver com o elemento fogo, com o sal e o sentido da visão.

O anahata chakra complementa a região do coração. Ligada ao sentido do tacto, à cor vermelha e ao elemento ar.

O vishuddha chakra contempla a região da garganta, o elemento éter e o som.

O ajna chakra situa-se entre as sobrancelhas. É a sede de várias faculdades cognitivas e dos sentidos mais refinados.

O sahasrara chakra, encontra-se no alto da cabeça, é o sétimo centro que inclui o cérebro, que quando estimulado e repleto de energia, o indivíduo experimenta uma profunda iluminação (conhecido também pelo chakra do lótus de mil pétalas)⁸⁴.

Se estes elementos - ar, fogo, terra e água - estão intrinsecamente unidos para prover a dimensão oriental do corpo, começam agora a abrir novas perspectivas em áreas, como o uso de sensores, próteses e a arquitectura biológica ou bioarq completada com o Feng Shui.

Feng Shui significa "vento e água", os dois elementos são importantes para impregnar a harmonia da natureza em casa, no escritório ou até mesmo influenciando na concepção de interfaces em termos de jogos electrónicos, desde há cerca de dois anos.

Feng shui (lê-se "fung choei") é um sistema utilizado na cultura chinesa há cerca de 3000 anos, que se tornou muito popular também na Ásia. Contemplando os pilares básicos em que os elementos cumprem o papel principal (madeira, fogo, terra, metal e água⁸⁵). Esta antiga tradução de espaços repletos de energias positivas fazem parte de um ancestral conhecimento apenas transmitido de geração em geração entre arquitectos-religiosos (secretismo apenas semelhante ao ligado reuniões da maçonaria europeia). Na mente daqueles bio-arquitectos idealizava-se uma espécie de microcosmos, agora presente na Net, em espaços virtuais que integram ouvidos, olhos, paladares, tactos e fragrâncias. A partir daqui tudo se organiza, pois como se justifica pela máxima do arquitecto Mies Van Der Rohe trazida à discussão: "a arquitectura é a vontade de uma época, traduzida em espaço".

⁸⁴ ELIADE, M., "Yoga: Immortality and Freedom", Princeton: Princeton University Press Erikson, 1969. Gandhi Truth. New York: Norton

⁸⁵ Descrição do elementos de acordo com HALE, Gil, "Manual Enciclopédico de Feng Shui", Editorial Estampa, 1ª edição, 1996, pág. 10 e segs.

Cada elemento está associado a um tipo específico de arquitectura, ambientes e energias e à correspondente ligação ao negócio adequado.

Deste modo, a madeira engloba edificações de madeira, altas e estreitas, inseridos em locais com vegetação e árvores. Os locais que possuam a configuração referida admitem empresas inovadoras, centros de jardinagem, artes plásticas e comercialização de produtos. A energia que lhe está subjacente sustenta novas ideias e iniciativas.

O elemento fogo está vocacionado para espaços industriais, com prédios de telhados altos e pontiagudos, com ou sem chaminés, que sugerem produção, dinamismo, imagem e luz. Para além da indústria, é possível fomentar as relações públicas, o marketing e as vendas.

Quanto à terra, identifica-se com edifícios rectangulares e com telhados planos, os locais circundantes são também planos e com vedações. A energia reflectida induz à estabilidade, cuidado e alimento e deve ser regulada e encaminhada para empresas de armazenagem, agricultura e alojamento.

O elemento metal por sua vez remete a edifícios redondos ou com cúpulas ou coberturas. Em redor encontram-se explorações de combustíveis, minerais e gás. A energia sugere consolidação e benefício e deve ser aproveitado para indústria mineira, empresas de finanças, joalharia e trabalhos em metal.

O último dos elementos, a água, inscreve-se nas formas irregulares da arquitectura. O ambiente à volta sugere fluxos e ligações, tendo como energia principal a comunicação. É neste sector da comunicação, electricidade, líquidos e medicina, que devem surgir todos os negócios.

O Feng Shui foi apelidado como "a arte dos lugares", que integra a energia da vida num espaço com respeito do ambiente (chi) e às pessoas envolvidas (muitos arquitectos, designers e decoradores aproveitam para requisitar a um astrólogo a carta astral do líder da empresa, para quem possam concretizar melhor os fluxos energéticos). Utilizando métodos simples é possível aumentar o fluxo da energia positiva e aniquilar as negativas, harmonizando a nossa energia com a do ambiente, conduzindo à saúde, à riqueza e à prosperidade. Os princípios básicos desta filosofia são bastante simples. A energia positiva pode surgir de alguns ambientes, basta que os vários elementos referidos estejam em sintonia. Se as pessoas residirem nesses locais, em que a arquitectura biológica é uma prioridade, podem obter grandes benefícios. Tal como a pessoa que faz acupunctura, vê estimulados os seus pontos energéticos criando canais reactivos

e deixando a energia fluir, também na arquitectura dos espaços é possível direccioná-las para o bem-estar, para a calma e para a ecologia.

No design de videojogos e de aplicações informáticas para crianças, existe uma nova perspectiva de ecologia, baseada no Feng Shui, uma sabedoria que engloba a escolha de um ambiente animado, adaptado e interactivo, que responde não só às pessoas que, em cada momento, estão a interagir com a interface, como a outros agentes que estão também incluídos no desenrolar da acção (outras personagens). Veja-se o exemplo dos jogos de simulação, de estratégia, cujos casos paradigmáticos são o SimCity 2000 (possibilita a edificação de uma cidade ordenada quer em termos de arquitectura quer em termos de ambiente) o Tierra (ecossistemas biológicos simulados), o Technosphere (criação de seres virtuais que nascem, vivem, alimentam-se, reproduzem-se e morrem) alguns jogos de desporto e aqueles especialmente concebidos para crianças⁸⁶, nos quais se nota cada vez mais a propensão para o Feng Shui. Mais uma tentativa de afastar a violência gratuita dos jogos electrónicos.

Importante também nesta organização do ambiente, é reconhecer que existe um centro de equilíbrio da geometria do espaço (Tao Chi) e é partir dele que se devem desenvolver todos os outros pontos nevrálgicos, sujeito aos estudos dos elementos, dos pontos cardeais e colaterais.

O Yin e Yang, as duas forças positivas e negativas complementares, que existem como pedras basilares da filosofia oriental para criar energia, também devem ser mantidas em equilíbrio no Feng Shui.

Winston Churchill, num debate realizado sobre o estilo arquitectónico a dar ao parlamento de Londres (que tinha sido bombardeado durante a II Guerra Mundial) afirmou: "Nós damos uma forma aos nossos edifícios, depois são eles que nos formam a nós".

O recuo a estas energias orientais são porventura a grande aposta na concepção de formas de vida artificial e realidade virtual, tendo como interfaces os próprios corpos. Já em 1995 no festival de Media Interactivos, realizado em Los Angeles, uma equipa francesa constituída por Christa Sommerer e Laurent Mignonneau apresentou o Trans-plant, um ambiente em cada pessoa se via num ecrã gigante a fazer crescer plantas e árvores, dependendo do sítio que pisasse.

⁸⁶ Há mais de um ano quando surgiu nas televisões ocidentais os primeiros episódio dos desenhos animados Pokémons. Houve necessidade de não emitir algumas cenas em que o brilho das personagens era tão intenso, enquanto se transformavam (elemento fogo em demasia) que provocou em algumas crianças aquilo a que os pedopsiquiatras chamaram na ocasião epilepsia televisiva.

Por sua vez, o outro projecto Interactive Plant Growing, com a apropriação de plantas verdadeiras como dispositivos de interface. Assim que qualquer pessoa se aproximasse das plantas, estas captavam as descargas eléctricas do seu corpo enviando-as em seguida para o computador que remetia as imagens simuladas das plantas para o ecrã de parede.

Anne Hill, escritora e responsável por teorias acerca das mulheres, defende que a natureza se encontra em paralelo com o ser humano num todo e essa relação é condicionadora do crescimento das crianças.

"On the basis of the experience of our community over the years, I will chart some possibilities for interconnection and negotiation in four areas of human development: the body, the intellect, the intuition, and the emotions. Each area correspond to one of the four elements: Earth, Air, Fire, and Water. The fifth element, which is Spirit, is only created by a combination of the four. Spirit is the center of our cycle and correspond to the place of wildness, of Goddess connection within us, that will be our reference point as we consider the effects of technology on children."⁸⁷

O desvanecimento de fronteiras e a indefinição de limites precisos, o ambiente remete para um significado muito mais amplo, pois tudo o que está "em torno de" ou tudo o que rodeia qualquer coisa integra agora dinamicamente a própria coisa. Preocupações ambientais e ecológicas surgem actualmente como problemáticas sensoriais. Aos poucos tornamo-nos super-especialistas sensoriais.

Mas em que medida é importante conhecer as metáforas destas teorias ancestrais, na concepção de interfaces?

A resposta não se pode prever, até porque a velha máxima da IBM "as máquinas trabalham e os homens pensam" já não se aplicam nos dias de hoje. Há uma inversão de papéis, que Paul Valéry profetizou no seu livro em 1944: "Unpredictability in every field is the result of the conquest of the whole of the present world by scientific power. This invasion by active knowledge tend to transform man's environment and man himself - to what extent, with what risks, what deviations from the basic conditions of existence and of the preservation of life we simply do not know. Life has become, in short, the object of an experiment of which we can say only one thing - that it tends to estrange us more and more

⁸⁷ HILL, Anne, "Children of Metis: Beyond Zeus the Creator (Paganism and the Possibilities for the Embodied Cyborg Childraising)" in "Cyborg Babies - From Techno-Sex to Techno-Tots", ed. DAVIS-FLOYD, Robbie e DUMIT, Joseph, Routledge, New York and London 1998, pág. 337.

from what we were, or what we think we are, and that it is leading us...we do not know and can by no means imagine where"⁸⁸.

⁸⁸ VALÉRY, Paul. "Unpredictability", in *History and Politics*, trans. Denise Folliot and Jackson Matthews (New York: Pantheon, 1962), pág. 71.

14 - A Virtualidade real

"O mundo é uma ilusão - a arte uma representação do mundo da ilusão."

(Paul Virilio)

Tal como uma nova ferramenta de comunicação a realidade virtual é uma nova forma de dar contornos aos pensamentos na tentativa de encontrar a gramática e linguagem apropriada para explorar os conteúdos emocionais.

Maria de Lurdes Camacho da divisão de mediatização da Universidade Aberta refere num pequeno ensaio online que "na área da comunicação, a Realidade Virtual apresenta duas grandes vantagens em relação a qualquer outra tecnologia e que podem contribuir para a sua identificação como novo *medium*: a inexistência de qualquer *interface* obstrutivo que se interponha entre a máquina e o seu utilizador e a possibilidade de conjugar diferentes linguagens (verbal e gestual) permitindo, pelo encontro das especificidades de cada, uma comunicação mais rica e eficaz.

Para utilizadores deficientes, impossibilitados de utilizar os meios de *input* mais tradicionais (teclado e rato), as linguagens oral e gestual permitem-lhe estabelecer, com o computador, uma relação anteriormente impossível: num sistema de Realidade Virtual, essa relação poderá ir muito mais longe permitindo, através de mecanismos mais sofisticados como os bio-sensores, a manipulação de objectos e o controlo do mundo virtual".

A realidade virtual é aplicada numa série de domínios complexos como a educação, a arquitectura/CAD, a manufactura, a medicina, a simulação/treino, o entretenimento, o design/prototipagem, informação/visualização científica, colaboração/comunicação, no sector militar e urbanístico, entre outros.

A realidade virtual surge-nos assim como um engodo global, interactivo, para os sentidos e para o entendimento, sustentando uma representação do mundo físico e do mundo mental, que parte da pele do homem para o âmago do ser ou para o exterior.

*"Nesse sentido, a realidade virtual seria, ao mesmo tempo, o desaparecimento do corpo físico substituído por um simulacro virtual e, ao mesmo tempo, a exaltação e reaparecimento do corpo biológico como fonte de recepção das sensações virtuais"*⁸⁹.

⁸⁹ Sobre a realidade virtual ver HEIM, M., "The Metaphysics of Virtual Reality", Oxford Press, 1993, pág 36 75

A ficção deixou de existir a partir do momento em que o corpo permite uma universalização do espaço. Esta nova ligação do homem com a máquina, redundando na emergência permanente do instante no espaço: actualidade, mediação e experiência. Passam a existir limites a partir dos quais já não há retorno.

Paul Virílio classificava o tempo não só como um factor histórico ligado à usura/erosão ou sucessão de estilos, mas sim aquilo que escapa à percepção. Admite que nos movimentamos numa cosmogonia electrónica em que a percepção está inevitavelmente ligada a uma perda "sans perte, pas de perception."⁹⁰

Jean Baudrillard, bastante pessimista, caracterizava que "a ilusão da imagem desaparece na sua realidade virtual, que a ilusão do corpo desaparece na sua realidade virtual, que a ilusão do corpo desaparece na sua inscrição genética, que a ilusão do mundo desaparece no seu artefacto técnico, também desaparece na Inteligência Artificial a inteligência (sobre)natural do mundo como jogo, como ludíbrio, como maquinação, como crime, e não como mecanismo lógico ou máquina cibernética reflexa, da qual o cérebro humano seria o espelho e o modelo. (...) Com a realidade Virtual e todas as suas consequências, passámos ao extremo da técnica, à técnica como fenómeno extremo. Além do fim já não há reversibilidade, nem marcas, nem mesmo nostalgia do mundo anterior."⁹¹

Já há muitos anos atrás, McLuhan apontava para as "metamorfoses da sensibilidade" entre a tecnologia e o indivíduo. "É a contínua adopção da nossa tecnologia no uso diário que fazemos dela que nos coloca no papel de Narciso, de consciência subliminar e adormecido em relação às imagens de nós próprios. Incorporando continuamente tecnologias, relacionamo-nos com elas como servomecanismos."⁹²

Pierre Levy, por sua vez, recorre ao ciberespaço como o paradigma da virtualidade. "A rede dará acesso a um gigantesco metamundo virtual heterogéneo que acolherá o popular de mundos virtuais particulares com os seus elos dinâmicos, as passagens que os ligarão como outros tantos poços, corredores ou covis da wonderland digital. Este metamundo virtual ou ciberespaço

⁹⁰ VIRÍLIO, Paul, "Hors Cadre", nº4, Paris, 1986, pág 43

⁹¹ BAUDRILLARD, Jean, "O Crime Perfeito", colecção Comunicação, Editora Relógio D'Água, 1997, págs. 56/57.

⁹² MCLUHAN, "Understanding Media: The Extensions of Media", Mc-Graw Hill, New York, 1964, pág. 64. 76

tornar-se-á o principal meio de comunicação, de transacções económicas, de aprendizagem e de diversão nas sociedades humanas", ⁹³ concretiza.

Sentir, ver, ouvir, manipular objectos, deslocar-se em ambientes sintéticos e até mesmo, aquilo que muitos acreditam ter experimentado em total simulação, a realidade paralela, são alguns dos atractivos deste espaço de ilusão, descrito pela realidade virtual.

Celia Peirce garante que a realidade virtual não é uma tecnologia, mas um mundo gerado e simulado por computador, no qual um utilizador pode navegar em tempo real com imediato feedback, como se tivessem a mover num verdadeiro espaço a três dimensões ⁹⁴.

Tal como já se referiu, a imersão é a condição indispensável para que o utilizador penetre e se sinta parte do mundo virtual, sem que outros artifícios o confundam. A convicção da realidade é outro dos factores que contribuem para o sucesso da aplicação.

O interveniente do mundo virtual interage com os objectos (navegar com os objectos ou através deles), obtendo respostas das quais advém acções. Em suma, a interactividade é um dos privilégios dos participantes.

A imersão da imagem tem vindo a ser tratada como um área prioritária. A propósito disso, "Frederick Brooks, o outro pioneiro americano da realidade virtual, diz, poeticamente: «Os especialistas da imagem de síntese são coreógrafos que fazem dançar pontos coloridos num palco de vidro para fazer crer ao olho e ao cérebro que vêem ícones, mísseis, moléculas e mundos que não existem e que não existirão". ⁹⁵

⁹³ LEVY, Pierre, "Cibercultura", Lisboa 2000, pág.155.

⁹⁴ PEIRCE, idem pág. 105 e 106.

⁹⁵ CADOZ, Claude, "A realidade virtual", Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, Instituto Piaget, nº 36; 1996, pág.22.

15 - Mergulhar em mundos virtuais

" *What does this brave new virtual world look like? What can you gain and lose out there? What are the central conflicts that drive this place?*"⁹⁶

A Realidade Virtual trouxe novíssimos recursos para a comunicação: não existe nenhuma interface obstrutiva que se interponha entre a máquina e o seu utilizador; permite conjugar inúmeras linguagens quer oral; congrega a performatividade, a manipulação e o sentido táctilo-próprio-cinestésico (ou proprioceptivo que percebe a textura, a forma, o tamanho, o comprimento, o peso e o movimento); faculta novos horizontes para utilizadores deficientes ou não, podendo integrar dispositivos indispensáveis para intensificar a percepção como os biosensores.

Nesta óptica surge-nos Tim Rohrer, que acredita que toda a metáfora bem desenhada, que se harmonize com a ferramenta para a qual foi concebida e devolva o feedback, dá ao utilizador a sensação que aquela interface é uma extensão do seu corpo. Isto tem o efeito, daquilo que Mark Turner e Gilles Fauconnier (dois importantes investigadores de ciência cognitiva e metáforas) denominaram de *blended space* (espaço sem separação perceptível). De acordo com aquele autor criar um *blended space* é deixar que os utilizadores esqueçam que deixou de haver uma distância conceptual entre eles e o computador. Na sua essência, o computador transforma-se numa extensão do braço, do mesmo modo que as ferramentas de um carpinteiro⁹⁷.

Veja-se o exemplo dos rastros virtuais (colocando-se sensores em todo o corpo é possível conceber figuras de animação a partir da tradução digital dos movimentos do corpo em ambiente virtual, como é o caso do Virtual Trademill), a criação de uma personagem virtual (através de fotografia) na Internet⁹⁸ e a formação on line. Outra das aplicações a surgir, em breve, é o cibersexo com o hardware e software específico (um capacete virtual, uma espécie de peitilho e calções com sensores em locais críticos) ou com a utilização de corpos de

⁹⁶ GELMAN, Robert e MELVILLE, Kenneth, "On the trail of the Interactive Grail: A Roadmap for Would-be Script Writers", *Interactivity magazine*, January 1996, pág. 59.

⁹⁷ ROHRER, Tim, "A brief paper on Metaphor Generation", Internet, April 1995. Subsequentes citações de ROHRER retirados deste ensaio presente na secção papers, no endereço www.georgetown.edu, em 1998.

⁹⁸ Vid. endereço www.biovirtual.com ou www.digimask.com.

silicone (corpo de mulher tamanho natural com chip incluído, com a possibilidade de escolha de fisiologia e cores de cabelo ou de animal⁹⁹).

Introduz-se aqui um novo conceito de Virtual Environment (VE - ambientes virtuais) um ambiente, imersivo, sintético, a 3D e em tempo real. Estes modelos em três dimensões, desenvolvidos em Virtual Reality Modeling Language (VRML) possibilitam a partilha de ambientes e a sua comunicação simultânea. Os ambientes virtuais funcionam como transdutores sensoriais que rodeiam o utilizador no espaço.

"Perhaps another way of looking at us is as builders of the stages. We can set the theme, provide props and the like, but it really is the users who drive the drama"¹⁰⁰.

Sherry Turkle, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos seus estudos realizados com cerca de 300 utilizadores de jogos de computador (treze tipos diferentes de software) partilhados na Internet, procurou explicar a influência da realidade virtual na construção da personalidade.

Sherry Turkle defende que *"quando atravessamos o ecrã para penetrarmos em comunidades virtuais, reconstruímos a nossa identidade do outro lado do espelho. Esta reconstrução é o nosso trabalho cultural em curso. (...) Por um lado, insistimos que somos diferentes das máquinas porque possuímos emoções, corpos e um intelecto que não pode ser reduzido a um conjunto de regras, mas, por outro lado, brincamos com programas de computador que encaramos como vivos ou quase-vivos. As imagens das máquinas assemelham-se cada vez mais às imagens de pessoas, ao passo que as imagens das pessoas se assemelham cada vez mais às imagens das máquinas. Os peritos dizem-nos que podemos decifrar as nossas emoções graças à colheita de imagens cerebrais, modificar as nossas mentes através da reprogramação e atribuir elementos significativos da personalidade ao nosso código genético"*¹⁰¹.

Aquela cientista encontrou no termo MUD¹⁰² a expressão que se coaduna com os diversos mundos de interacção social num espaço virtual. Mundos em

⁹⁹ Vid. www.realdoll.com ou www.realhamster.com.

¹⁰⁰ KOROLENKO, Michael, "Writing for Multimedia (A guide and sourcebook for the digital writer), Integrated Media Group, USA, 1997, pág. 221. Citação obtida na entrevista realizada com Rob Schmults, director de marketing da empresa Worlds, em 29 Agosto de 1995.

¹⁰¹ TURCKLE, Sherry, "A vida no ecrã – a identidade na era da Internet", Relógio d'Água Editores, Lisboa, 1995, Pág. 261.

¹⁰² Estes exemplos podem ser encontrados nos jogos que serviram de base ao estudo de Sherry Turkle o Trek Muse e o LambdaMOO, exemplos dos conhecidos MUDs, cujo acrónimo significa Multi - Users Dungeons. Nos anos setenta, um jogo de personagens denominado "Dungeons and Dragons" (Torres e Dragões) criou um mundo as pessoas imaginavam personagens e ultrapassavam juntas inúmeras aventuras. Mais tarde "Dungeons and Dragons" foi transportado para o computador através de um programa

cada pessoa pode assumir uma personagem diferente, pode ser anónima ou ter um papel completamente diferente daquilo que é na vida, afastado do seu "real self". Nos MUDs (um novo ambiente para a construção e reconstrução do self) as projecções do "eu" estão ligadas a um contexto pós-moderno. A autoria não pertence apenas a uma pessoa, mas disseminou-se na Rede. A oportunidade de brincar com a identidade de cada pessoa e a tentativa de construir novas personalidades é um desafio aliciante

Brincar nos MUDs significa criar personagens que têm sexo romântico ou casual, que se apaixonam e se casam e que frequentam rituais e celebrações.

Aquele professor e investigador apoia-se igualmente na metáfora do cyborg, em especial o interpretativo, porque o Ciberespaço constitui-se como um espaço para refazer as categorias identificadoras da cultura contemporânea. A questão é simples, sem um corpo físico como receptáculo da construção da identidade, a pessoa pode adoptar os comportamentos e as identidades que quiser. Do Ciberespaço brota formas radicais de socialização, suscitando novas formas de identidade, ao mesmo tempo múltipla e descentralizada, a denominada socialização electrónica dos netcyborgs.

André Lemos vai mais além e revela-nos nos seus estudos que também o "Netcyborg está então livre para o exercício de multipersonalidades, agindo por «sinceridades sucessivas» (Maffesoli), desenvolvendo assim, uma forma de sociabilidade electrónica barroca. As diversas comunidades virtuais emergentes desse novo espaço electrónico que é o Ciberespaço, proporcionam emoções colectivas identificadoras, não com o indivíduo preso a uma identidade fechada, mas com «personas» de diversas máscaras. No fundo, trata-se de uma forma de comunicação muito próxima da comunhão, onde as novas tecnologias agem como vectores de agregação nas redes, criando redes de convivialidade, estando em jogo a criação de uma «obra de arte colectiva»."¹⁰³

Num jogo interactivo de computador desenhado para representar um mundo inspirado pela série Star Trek: The Next generation, mais de mil jogadores que

denominado "Adventure." Até chegar ao mundo virtual e ao espaço social que existe numa máquina foi uma pequena distância.

Para uma abordagem LambdaMOO and MUDding, ver Pavel Curtis (1992), MUDding: Social phenomena in text-based virtual realities, e Amy Bruckman (1992). Identity workshops: Emergent social and psychological phenomena in a text-based virtual reality. Acerca de uma comunidade virtual. ver Allucquere Rosanne Stone (1992), "Will the real body please stand up?: Boundary stories about virtual cultures" in Michael Benedikt, Ed., Cyberspace. First Steps (Cambridge: MIT Press).

¹⁰³ LEMOS, André, "As Estruturas Antropológicas do Ciberespaço", in Textos de Cultura e Comunicação. Facom/UFBA, nº35, Julho 1996, págs. 12-27.

passavam mais de oitenta horas por semana a participar na exploração intergaláctica em guerras.

Neste jogo as regras da interacção social são construídas, mas não recebidas.

Cada jogador podia idealizar uma ou várias personagens, especificando o seu género e outros atributos físicos e psicológicos. Não é necessário que as personagens sejam humanas e há mais de dois géneros. Todas as interacções acontecem na própria personagem e depois de terem jogado, todos os jogadores são convidados a construir um mundo virtual, um quarto no espaço do jogo, usando uma linguagem de programação simples, onde podem ditar as regras e conceber os objectos à sua medida.

Estes mundos existem na Internet, o que significa que em termos físicos não existem. Mas muitas pessoas através do seu computador pessoal acedem a este programa, que demonstra que um jogo virtual de alta tecnologia pode ser um espaço óptimo de navegação, de conversação e construção de relações sociais e afectos.

Em Portugal surgem também experiências no domínio da imersão total em ambientes virtuais como é o caso de jogo de realidade virtual denominado Virtual Tejo, concebido pela equipa Novasoft¹⁰⁴ com a participação do professor António Câmara, que incluía uma consola e um capacete de Realidade Virtual e que tinha por objectivo explorar as capacidades simuladas de voar, correr, mergulhar e salvar no background paisagístico do estuário do rio Tejo. A outra hipótese de entretenimento era o Coast, que com o mesmo equipamento que o jogo anterior, recriava a vida de um ecossistema costeiro, em que os jogadores com filtros de visão e audição, interagiam com todas as espécies de animais marinhos (actores num filme interactivo) e tentavam sobreviver. Estes jogos destinava-se ao público da Expo 98, pois era possível cerca de 250 jogadores jogarem em simultâneo.

Ainda no nosso País, mas no Centro de Computação Gráfica de Coimbra¹⁰⁵, desenvolveu-se o Oceanário Virtual para a Expo'98 e as aplicações virtuais sobre monumentos, nas quais as pessoas podem visualizar os espaços com o mínimo pormenor.

Os MUDs apresentam um novo contexto que provoca a reflexão sobre estas questões. As comunidades virtuais como os MUDs são um exemplo concreto da cultura da simulação, desafiando as noções tradicionais de identidade humana

¹⁰⁴ Ver www.gasa.pt.

¹⁰⁵ Ver para mais informações www.ccg.pt

(fluída e múltipla). Sherry Turkle acredita que "quando vivemos as nossas próprias representações electrónicas podemos ter as personalidades que quisermos e isto coloca questões sérias ao nível da identidade"¹⁰⁶.

Há imensa expectativa acerca da realidade virtual nos meios populares e académicos. O entusiasmo de usar luvas, máscaras e fatos que explorem o espaço virtual e a sensualidade cresce cada vez mais.

No entanto, Sherry Turkle considera "que tanto acerca de identidades como de comunidades há razões para sentir grande excitação no presente. Na Realidade Virtual as pessoas exploram, constroem e reconstroem as suas identidades. Fazem isso num ambiente impregnado da ética pós-moderna com o valor de múltiplas identidades, deixando para trás outros aspectos do eu: construir alguma coisa, ser alguém. Verificamos que estamos perante uma cultura de realidade virtual nascente que sublinha os modos como construímos o género e o 'eu', o que nos tornamos, como brincamos, como discutimos ou construímos. E olhar para uma cultura que deixa um novo espaço para a ideia que ele ou ela brinca, discute e constrói e que o pode fazer com uma máquina é bastante inquietante."¹⁰⁷

Para apoiar todas as nossas conclusões surgem os exemplos desenvolvidos pela empresa Worlds, que produz, publica e lidera o mercado de aplicações sociais de Realidade Virtual a 3D, partilháveis, navegáveis e com a inclusão de pessoas reais.

Os Worlds chats encerram um mundo virtual com o aspecto de estação espacial, em que as pessoas de todo o planeta podendo assumir novas personalidades e conversar on line.

O Alpha World é outro dos ambientes virtuais em desenvolvimento, onde os intervenientes podem construir as suas casas e as salas de conversa e encontro com outros sujeitos, integrando objectos animados e som dimensional. Para além disso o Alpha World pode ter os seus próprios meios de comunicação.

Outro dos exemplos é o mundo IBM construída para a Big Blue pela empresa World, que inclui uma biblioteca do renascimento, repleta de frescos e pinturas clássicas. Aqui pode encontrar toda a informação a 3D com uma arquitectura própria.

¹⁰⁶ TURKLE, Sherry. "The Second Self. Computers and the human spirit". New York: Simon & Schuster, 1984 (ideias gerais obtidas após leitura do livro e de acordo com a participação num chat sobre aquela autora).

¹⁰⁷ TURKLE, Idem.

O projecto Starbright foi lançado por Stephen Spielberg para fornecer a crianças acamadas a possibilidade de comunicarem e interagirem em tempo real com outras crianças que estão em outros hospitais na mesma situação.

Uma oportunidade preciosa para experimentar a realidade virtual é o teatro digital onde cenas de filmes são inteiramente experimentadas pelo utilizador, de modo interactivo, orientadas de acordo com as expectativas no utilizador.

"You will, in a sense, be able to become detective Sam Spade or capitain Kirk or James Bond or whoever. With the potential of unlimited memory online communications has, you could see two major characters speaking to each other, notice two other people in the background, and zero in on them if you what following their story for a while from either of the characters. Creating such digital theater will be more challenging not only for the writer, but for the actors as well (that is, if human actors are used at all - companies may prefer to utilize entirely digitized people"¹⁰⁸.

Geralmente estes mundos requerem uma interface quer o capacete de realidade virtual quer o hardware/software mediante o qual um utilizador comunica com um computador e vice-versa.

Em vários países estão a ser escolhidos programas de RV (Virtually Better), que simulam viagem de helicóptero e experiências de guerra com fins terapêuticos. Militares com stress pós traumático recorrem a estes jogos de simulação para vencerem as fobias.

Os ambientes virtuais (pequenos mundos, com grande largura de banda, interacção e um envolvimento total) têm um grande potencial em aplicações como é o caso das animações, entretenimento, design de interfaces, pesquisa de informação e performance expressiva. Aquilo a que Umberto Eco chamou de hiperrealidade (a realidade do fingimento absoluto).

Kevin Kelly defende que as simulações não são novidade: "Toy Worlds are a very early human invention, perhaps even a sign of humanity's emergence, since toys and games in a burial site are recognized by archaeologists as evidence of human culture. Certainly the urge to create toys arises very early in individual development. Children immerse themselves in their own artificial Worlds of miniatures. Dolls and cho-cho trains properly belongs to the microcosm of simulation. So does much of the great art in our culture: Persian miniatures, painterly landscape realism, Japanese tea gardens and perhaps all novels and

¹⁰⁸ Vid. a descrição deste e de outras aplicações no endereço www.kaworlds.com.

theater. (...) Any thing at all, in fact, is candidate for a simulation when it is given energy, possible behaviors and room to grow."¹⁰⁹

¹⁰⁹ KELLY, Kevin, op.cit. pág.307.

16 - Ferramentas de 'input' do novo milénio

"No futuro, os novos aparelhos técnicos serão talvez tão inseparáveis do homem como a casa do caracol ou a teia de aranha." (Heisenberg)

Na Realidade Virtual estes sentidos são aumentados ou atenuados por um capacete que propõe imagens a 3D reinterpretadas em contínuo, mediante um transdutor (comunica ao computador as variações dos movimentos da cabeça do operador que o enverga), som total e cheiros apropriados para que haja profunda convicção da realidade.

Desta maneira, é através dos dispositivos de *input*, os componentes de hardware para a comunicação entre computadores e utilizadores que se concretiza a técnica de interacção (um método pelo qual o utilizador acompanha a tarefa do sistema mediante interface).

A divulgação de dispositivos de realidade virtual para os amantes de jogos e de outras potenciais aplicações, enfatizou a indústria que se prepara para investir neste domínio: capacetes com ecrã, luvas de dados e movimentos extremamente limitados são sinónimos de ambientes virtuais. Se o corpo é uma interface, pode também ser uma limitação à experiência da virtualidade.

Para Ivan Sutherland, "o dispositivo definitivo será, sem dúvida, uma sala na qual um computador poderá controlar a existência de matéria. Uma cadeira aí mostrada será suficientemente real para alguém se poder sentar nela. Umas algemas serão constritivas e uma bala será fatal. Com a programação apropriada, um tal dispositivo pode ser literalmente o País das Maravilhas por onde Alice andou".¹¹⁰

O capacete de realidade virtual (Head Mounted Displays) possui dois ecrãs CRT ou LCD e lentes ópticas especiais em frente dos olhos do utilizador, que lhe proporcionam um raio de visão alargado e um som igualmente estéreo. Os capacetes de boa qualidade são caros e pesados e como o utilizador não vê o mundo real, nem tira partido da visão periférica pode servir para retirar fobias relacionadas com certos acontecimentos do mundo real.

A simulação electrónica dá azo a um ambiente ideal para ajudar pacientes com medos ou fobias, que transferem o que perceberam e aprenderam no

mundo virtual para o mundo real. Os psicoterapeutas e os médicos em geral começa a usar a realidade virtual para produzir mudanças reais na vida das pessoas.

É aqui que entra também a *Dataglove* e o *Datasuit*, apetrechos técnicos de realidade virtual, o primeiro é uma luva, o segundo um fato, ambos repletos de sensores, que garantem a confluência de um novo sentido: o tátil-proprio-cinestésico capaz de imergir o utilizador. A indústria dos jogos tem aumentado as suas vendas com protótipos sensoriais, hoje em dia, assistimos a novas incursões num campo muito mais íntimo: o sexo virtual.

É Kevin Kelly, editor executivo da revista *Wired*, que nos remete no seu livro "Out of Control – The new biology of machines" para uma descrição pormenorizada destas novas percepções: "To participate in a virtual reality, a visitors suits up into a uniform that wired to monitor major body movements. The costumes includes a face mask that can signal the movement of the head. Inside the mask are two tiny color video monitors which deliver the participant a vision of stereoscopic realism. From behind the mask it appears to the visitor that he inhabits a 3-D virtual reality. (...) Eventually the Wall Street Journal headlined virtual reality as «an electronic LSD»."¹¹¹

Eurico da Fonseca, cientista e experiente informático referia na sua reflexão sobre as potencialidades desta recente tecnologia que "na ficção científica há histórias de um futuro em que os homens viveriam num estado de imersão completa na realidade virtual - num mundo de sonhos, portanto. Se isso acontecerá no Terceiro milénio é difícil de prever, mas pelo que está a acontecer com os mais jovens, os jogos e filmes de vídeo não se deve considerar impossível. O pior é que algumas daquelas histórias têm uma conclusão preocupante: quando libertados da imersão, os "sonhadores", incapazes de suportar o mundo real, voltavam bem depressa ao mundo virtual. Uma dependência como a da droga, mas total"¹¹².

¹¹⁰ SUTHERLAND, Ivan, "The ultimate display" in Information Processing 1965: Proceedings of the IFIP Congress 65, 2, Nova Iorque, 24 a 29 de Maio de 1965, pág. 508.

¹¹¹ KELLY Kevin, "Out of Control – The new biology of machines", Ed. Fourth Estate Paperbacks, Popular Science, Londres, 1994, pág. 306.

¹¹² FONSECA, Eurico da, "O terceiro milénio", colecção vida e cultura, livros do Brasil, Lisboa 1999, pág. 113. Ver a propósito do homem, que muito influenciou a informática em Portugal, um editorial da revista *PC World*, da autoria de António Falcão, publicado em Dezembro de 2000.

Benjamim Woolley em "Mundos Virtuais" recorre a Howard Reingold¹¹³ e a Brenda Laurel¹¹⁴ para explicar em que medida *"as realidades virtuais são reais, em virtude da nossa interação com elas"*¹¹⁵.

Apesar das diferenças entre a cognição humana e dos computadores, visto que eles ainda não de carne e osso e entendem o Mundo através de câmaras, microfone, teclado, ratos e outros sensores. Estes periféricos de input transformam-se em sentidos: olhos, ouvidos e pele.

Um sensor num computador pode ser estruturado para produzir funcionalidades humanas, por exemplo, justapondo duas câmaras para introduzir visão bi-ocular, incluindo sensores de pressão nas mãos do robô ou rodeando de microfones e altifalantes com estrutura artificial similar ao ouvido humano. Estes esforços de inclusão de factores que são basicamente um prolongamento do humano são já utilizados em inúmeras experiências.

O desenvolvimento de aplicações que ensinem de forma interactiva e gradual foi também um dos objectivos de B.F. Skinner e de outros quando aconselhavam o ensino programado com o uso da flexibilidade proposta pelos computadores.

"Como resultado de uma aplicação mais imaginativa, estamos a começar a reconhecer outro aspecto do ensino realizado pela máquina que com o tempo se tornará o mais importante de todos. A criança, num diálogo íntimo com a máquina, encontra-se numa situação psicológica única. O computador torna-se num espelho não crítico dos seus pensamentos. O aluno é incentivado a revelar a sua imaginação, tentar algumas das possibilidades improváveis, seguir a sua curiosidade e ver o que acontece. Uma resposta errada é tão valiosa como a correcta, quando as alternativas podem ser exploradas e quando se mostra ao aluno porque é que a resposta está errada"¹¹⁶(Brown e El-Ghannam, 1971:72).

Para os construtores de dispositivos de realidade virtual, bem como de periféricos ou computadores afectivos é obrigatório conhecer a noção de corpo Sigmund Freud como o centro do funcionamento da personalidade.

Freud revelou, numa época em que se privilegiava a razão e se ignorava o

¹¹³ "As pinturas rupestres das grutas de Lascaux, em França, eram «ciberespaços primitivos mas efectivos», porque eram utilizados para criar um espectáculo tridimensional de som e luz, possivelmente usado para imprimir informações nos cérebros dos primeiros tecnólogos", in RHEINGOLD, Harvey, "Virtual Reality" Londres, Secker, 1991, pág. 379.

¹¹⁴ No seu livro *Computers as theatre* remete para a «*poética da interactividade*», definindo-a como "a capacidade que os humanos têm de participar em acções num contexto de representação".

¹¹⁵ WOOLLEY, Benjamin, "Mundos Virtuais – Uma viagem na hipo e hiper-realidade", Ed. Caminho, Lisboa, 1992, pág. 308.

¹¹⁶ BROWN, Dean e EL-GHANNAM, Mohammed, A. "Computer for Teaching", 1971. Transcrito de uma série de conferências apresentadas no Segundo Curso de Especialização sobre Novas Tecnologias em Educação no Regional Center of Planning and Administration of Education for the Arab Countries, Beirute, Líbano.

valor e o poder da emoção, que somos controlados por forças emocionais poderosas cuja gênese é o inconsciente. Para além de animais racionais, as emoções permitem a descompressão, a atenuação da tensão (o stress dos nossos dias) e fruição do prazer. Para além disso, sob a capa de um trauma ou de um medo, as emoções ficam ao rubro. Freud observou as respostas emocionais e a sua amplitude. Através delas corroborou teorias que descreviam as forças motivadoras do inconsciente.

Do mesmo modo, um PC programado para tal terá a "habilidade" de ouvir barulhos mais sensíveis, fora do alcance humano e pode mediante transformação converter sinais de modo, a que sejam entendidos por todas as pessoas.

"In the development of computers, games come first, work later. Kids who become comfortable relating to machines as if they behave organically, later expect the same from machines at work when they are older. MIT psychologist Sherry Turkle describes the readiness of children to perceive complicated devices as organic as an affinity for a "second self" - a projection of themselves onto their machines. Toy worlds certainly encourage that personification.¹¹⁷"

¹¹⁷ KEVIN, Kelly, op. Cit., pág. 300.

17 - Um mundo de afectos

"-Gostarias de viver na casa do espelho, gatinho? Será que ali te dariam leite? Mesmo que te dessem, o leite do espelho não é bom para beber... Vamos fazer de conta que existe alguma maneira de atravessar o espelho; vamos fazer de conta que existe alguma maneira de atravessar o espelho; vamos fazer de conta que o cristal se torna tão ténue como uma gaze, de modo a que pudéssemos passar através dele..." Alice através do espelho (Lewis Carroll)

A ideia de que durante muito tempo as emoções têm sido apartadas das ferramentas da tecnologia e que cientistas podem expressar emoções, mas sem ferramentas podem sentir e responder à sua informação afectiva.

A possibilidade de resposta com emoções e com aspectos de computação afectiva iniciou-se em 1997, no Massachusetts Institute of Technology (MIT), pelo grupo de Rosalind Picard. A pesquisa levada a cabo no laboratório do MIT¹¹⁸ destinada a construir computadores com a capacidade de perceber e reconhecer a emoção através da comunicação humana, principalmente através de estados afectivos como frustração, confusão, interesse, stress, raiva e alegria.

O objectivo é o computador detectar expressões destes estados e associá-los com eventos do ambiente, de modo a aprender com as interacções em que tinha sucesso e que precisavam de melhoramentos.

O computador pode recolher directamente informação útil relacionada com a emoção dos utilizadores, como seja o facto de saber que partes da interface do sistema estava a usar quando expressou o mais alto nível de frustração. Esta abordagem quando enviada para um designer pode facultar a melhoria de futuras versões do sistema. Em alternativa, o sistema pode ser inteligente e apostar na sua própria adaptação, usando o feedback afectivo para verificar a mudança de comportamento.

A adaptação aos utilizadores fornece uma importante área de pesquisa para que o computador aprenda sobre a interacção homem-máquina.

Esta nova forma de garantir ao computador a comunicação com as pessoas de carne e osso, mediante as emoções, pode revolucionar o uso das tecnologias, em várias áreas de pesquisa como a computação de vestir, entretenimento, design de interfaces e educação.

¹¹⁸ Ver o site <http://affects/www.media.mit.edu>

Mas nem todos os computadores podem ser "sensíveis", muitos são úteis como simples ferramentas rígidas e, de acordo com Rosalind Picard, a mentora do estudo "é bom que eles continuem assim".

Mas a emulação de emoções por parte de computadores é um terreno a explorar e um óptimo investimento em técnicas de aprendizagem. Um dos exemplos de interesse é ensinar ao computador (que quando tentam ajudar, muitas vezes acabam por atrapalhar) que a pessoa não gosta do que lhe está a acontecer. Este computador observará as reacções e acabará por apreender o contexto mediante o feedback das acções do utilizador.

No entanto, há situações em que a interacção homem-computador deve ser melhorada, adaptando o computador ao utilizador, demonstrando como é possível definir o momento e a comunicação acerca do quando, do onde, do como e da importância da informação emocional na adaptação entre ambos.

Na Universidade de Stanford foi sugerido que a interacção entre homens e máquinas recorre com acuidade aos factores que se reconduzem aos sentimentos humanos face ao ambiente, como é o caso da inteligência emocional, já referida a propósito das interfaces, que ganha novos contornos e como que "abafa" a inteligência matemática ou verbal, que antes eram olhadas como as disciplinas principais a averiguar pelos psicólogos.

Howard Gardner, um professor de Havard, definiu sete inteligências¹¹⁹ que cada uma das pessoas possui, em maior ou menor grau e que poderão ser de grande ajuda para entender a computação afectiva:

- 1)A inteligência linguística é a habilidade de usar a linguagem bem;
- 2)A inteligência lógica-matemática integra a capacidade científica e lógica de determinar respostas;
- 3)A inteligência espacial permite a formação de um modelo mental no espaço, de modo a ser aplicado no mundo físico. Marinheiros, cirurgiões, escultores e engenheiros têm a inteligência espacial bem desenvolvida. Crianças que aprendem bem ao verem imagens de objectos também desenvolvem a sua inteligência espacial;
- 4) A inteligência musical exemplifica-se com pessoas como Mozart, John Lennon e Carlos Paredes que aprendem enquanto cantam, pelo ritmo associado à informação ou pelo simples trautear de sons, demonstrando inteligência musical

¹¹⁹ GARDNER, Howard, "Multiple Intelligences: The Theory in Practice", HarperCollins, New York, 1993, pág. 14

(é possível a pessoas autistas desenvolverem imenso esta vertente, embora não falem nem se integrem no mundo em que vivem);

5) A inteligência quinestética ou corporal, cuja aprendizagem advém do movimento do corpo e da recepção de informação do exterior;

6) A inteligência interpessoal integra a capacidade de perceber as pessoas e o que as motiva para trabalharem em equipa. Indivíduos com grande apetência para negociar ou quando são exímios oradores tem um grau superior desta inteligência;

7) A inteligência intrapessoal garante o conhecimento do próprio indivíduo e do seu mundo, quer a nível físico quer espiritual, sendo o modelo de valores transferido para a sua performance na vida.

As capacidades de reconhecer e responder apropriadamente às emoções também dependem da inteligência, que no caso dos computadores, se torna secundária. Os computadores de hoje ainda ignoram sinais da frustração dos utilizadores. Esta situação, que em breve irá desaparecer, é similar à alteração de comportamento de uma pessoa que ignora os sinais de irritação crescente. Numa primeira abordagem pensamos provavelmente que essa pessoa é culpada por determinada acção e pelos nossos enganos. Esta analogia da interacção homens-computadores pode levar os primeiros a considerar que os computadores são inconvenientes e que os intimidam, afinal as capacidades são limitadas à programação, mas nem sempre é possível responder de forma correcta ou lógica. Daí que as potencialidades de inteligência emocional, preconizadas por Salovey e Mayer, sugiram novos planos de análise da personalidade.

A partir do momento em que se iniciaram os trabalhos: aspectos de emoções e computação relacionadas com a inteligência artificial, agentes de software e interfaces homens-computadores, ajudam as máquinas a tomar decisões mediante mecanismos emocionais de percepção e aprendizagem.

A comunicação emocional requer que a mensagem seja enviada e recebida. A maior parte das interfaces inibem essa comunicação, por isso foram desenvolvidos dois tipos de dispositivos construídos no Media Lab e sob a égide de Rosalind Picard: o sistema de relatório próprio e a expressão concorrente.

O sistema de relatório próprio faculta ao utilizador a selecção mediante software, um método de organizar e comunicar as emoções, através de palavras ou ícones. O utilizador pode ainda tocar num dispositivo de hardware (input) que funciona como um ícone físico e que dá conhecimento ao computador que foi

escolhido. Se a linguagem de processamento for suficientemente avançada, o sistema pode aceitar palavras escritas ou faladas e actuar no momento.

Na expressão concorrente, a expressão de afectividade e o relato de sentimentos são introduzidos, enquanto se efectua outra acção qualquer, sem que o utilizador tenha de parar com o que estava a fazer. Isto acontece com a utilização de sensores que o utilizador pode escolher para incluir no computador: microfone, pressão no rato ou no teclado, vídeo, olfacto e a fisionomia (expressões faciais), entre outras.

Esta é ainda uma tecnologia em crescimento e existem ainda muitas lacunas em termos de software e de hardware que têm de ser resolvidas até se venderem computadores emocionalmente inteligentes. Muitos terapeutas tentam investir nestes modelos ajudando crianças autistas a integrarem-se na sociedade, a aprender a associar emoções com expressões e situações de vida, mediante a interacção.

À medida que os computadores se tornam ubíquos e os utilizadores exigem interacções mais inteligentes, adaptáveis e customizadas é necessário promover os computadores a máquinas inteligentes que ajudem as pessoas a reencontrarem a sua inteligência natural, sem negligenciar o papel das emoções.

Reconhecer e fomentar a aprendizagem da máquina e modelá-la de acordo com a expressão emocional e dos sentimentos são alguns dos objectivos da computação afectiva.

A comunicação afectiva implica o direccionar dos afectos a alguma pessoa ou alguma coisa. Uma criança a chorar e os pais a reconfortarem-na é um quadro muito habitual na comunicação afectiva. Alguém a queixar-se junto de um serviço de apoio a clientes, tentando resolver o seu problema é outra das possibilidades. Estas situações retratam o mundo real e remete para os canais afectivos que são usados naturalmente. Todas as pessoas lidam com emoções, mas esta recente área de pesquisa que envolve computadores, implica incluir as tecnologias nas relações humanas. Que papel têm os computadores, brinquedos ou robôs na comunicação afectiva? Como podem os computadores dar-nos a conhecer o nosso próprio corpo e as nossas próprias emoções? Que papel podem ter os computadores para lidarem com a frustração e o stress do dia a dia, mesmo aquele que advém do uso da tecnologia? Será que com a comunicação afectiva é possível efectuar um desvio dos comportamentos violentos, para o retorno às origens (da técnica à natureza, do isolamento ao convívio)?

18 - As mil e uma faces de um computador

"Computers cannot have intentions, feelings, the sense of an «I»"
(SherryTurkle)¹²⁰

No MIT Media Lab iniciou-se a pesquisa deste tema, introduzido por Rosalind Picard e continuada por Jocelyn Riseberg. Do primeiro conceito de comunicação afectiva surgiu a enunciação de mediação afectiva (usar os computadores para comunicar as emoções a outras pessoas, mediante outros média), esta última desdobra-se em comunicação pessoa a pessoa e comunicação reflexiva (de si para si¹²¹) para nos conhecermos melhor a nós próprios. Uma outra análise a partir do primeiro pressuposto e desenvolvida por Jonathan Klein é a comunicação afectiva pessoa - computador, que se funda na afectividade e na expressão de emoções por parte dos computadores ou para gerir as emoções por parte dos utilizadores devido à frustração de lidar com a tecnologia.

O computador pode ainda ter acesso às respostas electro-dérmicas, feromonas, ondas cerebrais, electrocardiograma ou pressão do sangue, sem precisar apenas de se ligar às pressões faciais e gestuais, sentir a temperatura da mão e ouvir uma inflexão de voz conhecida. O PC pode seleccionar, a pedido do utilizador, qualquer tipo de sinais que se tenha previamente escolhido para interagir com ele. Desta maneira o computador pode ter mais sentidos disponíveis que uma pessoa normal, consequentemente é possível que compreendam e possam reconhecer emoções e outros estados que os humanos não reconhecem habitualmente. De facto, de acordo com os estudos recentes de Rosalind Picard, não é nada inverosímil que os computadores caracterizem estados afectivos que ainda não são descritos como tal. Por exemplo, Chris (um colega de trabalho daquela investigadora) à tardinha costuma ficar com mau humor e sem se conseguir concentrar. Recorre à Web para extravasar o stress e relaxa jogando cerca de trinta minutos. É provável que os seus sinais fisiológicos constituam um padrão comum, no entanto pode ocorrer com tanta regularidade que o seu PC

¹²⁰ TURKLE, Sherry, *Thinking of oneself as a machine*. (1984), pp. 271-305.

¹²¹ Embora no seio do MIT seja conhecida por Human-to-self [Reflexive] Communication, após ter conversado com um representante do grupo de análise da Áustria, liderado pelo professor A Min Tjoa, presidente da Sociedade de Ciência de Computação da Áustria (www.ocg.at), resolvi encontrar a nomenclatura mais

poderá antecipar o comportamento de Chris. Assim a próxima vez que o PC detectar este estado pode iniciar o jogo sem que Chris o requeira.

No caso da expressão facial que se assumiu, desde o início, como um repertório de signos que permitia efectuar a comunicação entre os indivíduos. As diferentes caras suscitavam diferentes emoções, essas mil e uma "máscaras" que transmitem para o exterior o que nos vai na alma, funcionam também como uma interface.

O grande biólogo Darwin, no seu tratado sobre a expressão das emoções no homem e no animal¹²² remete para a importância de um conjunto de contracções musculares que são suficientes para dar conta do estado emocional de um sujeito. Ele apoiou-se em outros trabalhos de um contemporâneo (1862) Duchenne de Boulogne que no prefácio do seu livro "Mecanismos da fisionomia humana ou análise electrofisiológica da expressão das paixões"¹²³ caracterizava a necessidade da análise electrofisiológica em paralelo com a fotografia que teria a vantagem de capturar as linhas expressivas da face humana, que se pode apelidar de fisionomia em movimento. E permitiria a universalidade das emoções humanas, independentemente da sua bagagem cultural, da raça e do país em que vivesse. Mais tarde esta teoria foi desacreditada pelos investigadores como P. Ekman que defendeu numa conferência em 1970 que o repertório muscular das emoções corresponde a um conjunto de modificações de humor e neuro-vegetativas. Mais uma vez a dimensão extra-corporal aparece indissociável da dimensão corporal. As paixões impregnam-se de uma linguagem particular. As expressões são as personagens das paixões que são apelidadas de figuras¹²⁴.

Com base nesta prova, surgiram as primeiras demonstrações de utilização de sensores direccionados para agentes inteligentes, que assumem a pedido do utilizador um corpo virtual e a personificação das suas próprias emoções. O objectivo é que a cada nível de evolução fique cada vez mais adaptada às necessidades do utilizador, com trejeitos faciais (sorrir, franzir o sobrolho), em conclusão com um rosto semelhante ao humano.

aproximada em português. De acordo com aquele professor, que foi orientador de uma tese sobre dispositivos tecnológicos afectivos, é preferível aproximar os termos da nossa realidade.

¹²² DARWIN, "The expression of the emotion in man and animals", University of Chicago Press, 1965, pág.32.

¹²³ Encontramos apenas excertos da sua obra, bastante danificada, numa publicação da editora Bailière, Paris, 1876.

¹²⁴ EKMAN P., "Universals and Cultural Differences in Facial Expression of Emotions" in J. K. Cole (Ed.), Nebraska Symposium on Motivation, Lincoln (Nebr.) University of Nebraska Press, 1972, pág. 45 a 48. Optámos por traduzir e compilar as conclusões de uma longa prelecção sobre o tema.

A análise de expressões faciais, a nível pedagógico, também tem sido concretizada por Vinay Kumar, como uma das problemáticas das interfaces homem-máquina.

A aproximação é realizada mediante o treino de sistemas capazes de franzir faces, sobrolhos, olhos e expressões da boca, de modo a poder ser caracterizado o sorriso e qualquer tipo de emoção em tempo real. No desenvolvimento destes sistemas de representação de imagem e algoritmos de aprendizagem, baseados em imagens de várias capturas de expressões faciais.

Os principais modelos foram importantes na concepção de sistemas de análise facial com especial incidência ao nível da transformação da linha dos lábios e no reconhecimento das emoções que lhe estavam adstritas.

"Why is this tendency to personify interfaces so natural as to be virtually universal in our collective vision of the future?

Computers behave. Computational tools and applications can be said to have predispositions to behave in certain ways on both functional and stylistic levels. Interfaces are designed to communicate those predispositions to users, thereby enabling them to understand, predict the results of, and successfully deploy the associated behaviors."¹²⁵

As primeiras criações fisionómicas apareceram há relativamente pouco tempo, na Internet com a empresa Haptek (www.haptek.com), com o software de manipulação de objectos em MPEG 4 resultado de estudos desenvolvidos em várias Universidades e por vários investigadores, de que destacamos Paul Ekman com o programa Facial Action Coding System (FACS) que descreve um conjunto vasto de emoções e as acções correlativas, que utilizam movimentos musculares para gerar expressões. Irfan Essa do Instituto de Tecnologia da Georgia e Alex Pentland no laboratório Mit Media, Yaser Yaccob e Larry Davis na Universidade de Maryland, Michael Black do Xerox PARC assim como o departamento de Rosalind Picard no MIT, cada um por seu lado, enfrentam o desafio de construir hardware e software que englobem mecanismos cognitivos e não cognitivos para gerar emoções, assim como encontrar diversos caminhos para sintetizar emoções e outros processos, tanto cognitivos como físicos. Tudo isto permitirá a aprendizagem, a tomada de decisões, a memória e a simulação de sistemas físicos humanos.

¹²⁵ LAUREL, Brenda, *idem ibidem*, pág. 355.

De acordo com Juan D. Velásque, o afecto é inerente à tecnologia um atributo associado ao comportamento inteligente, como a integração de diversos sensores motores, atenção, interacção natural e social e aprendizagem e desenvolvimento. O primeiro foco da investigação passou por definir o afecto numa perspectiva computacional, implementando modelos de processamento afectivo em várias plataformas robóticas.

O objectivo de aproximação ao comportamento dos robôs, numa primeira fase aos insectos e depois alargado aos robôs humanóides, permite o estudo da complexidade comportamental.

Construir robôs baseados em sistemas inteligentes, que para além de serem robustos, se adaptem ao ambiente, tendo a habilidade de interagir socialmente e considerarem no seu repertório características como a motivação e emoção. Se essas premissas não eram obrigatórias até agora são cruciais nos robôs humanóides.

A pesquisa na área da computação aproxima às emoções e ao afecto em geral. Muitos modelos e arquitecturas têm sido propostas em vários domínios e ambientes, incluindo mas não se limitando a personagens sintéticas, interacção homem/computador e robôs.

O grande desafio desta tecnologia é a integração de ideias nos modelos de afecto, que recolhe as experiências das técnicas de vários campos científicos como a neurociência, a psicologia e muitas formas de implementar o design e garantir o estudo da natureza afectiva de homens e animais.

Pattie Maes, também do MIT, que tem desenvolvido a sua investigação com Rodney Brooks, desde 1995, no âmbito da inteligência artificial, se ter mostrado muito desiludida com os resultados obtidos pelo Cog (um robô humanóide com uma inteligência de uma criança de dois anos). Ainda assim, tem investido os seus conhecimentos em agentes inteligentes com expressões faciais, que efectuem pesquisas de artigos temáticos em bases de dados, na Internet e em outras redes privadas. Os agentes que demonstram maiores capacidades reproduzem-se através de acasalamento, de modo a que a sua informação genética (as preferências e aversões dos utilizadores seus proprietários) é transmitida à geração seguinte de agentes. Na opinião de Rosalind Picard, um computador afectivo usará inúmeras ferramentas, combinando vários modelos, representação simbólica e numérica, empregando leitores de processamento de sinal, reconhecimento de padrão, aprendizagem, senso comum, entre outros.

19 - Afectividade off line

*"Enquanto esta vaga se desfaz e canta em nós, somos o centro de uma metamorfose: é esta metamorfose do sujeito preocupado em sujeito que contempla, esta instauração, no seio de uma vida ordenada ou desolada, de uma existência descentrada para o belo (ou para o trágico, ou para o gracioso), que se trata de descrever e interpretar. E esta experiência móvel é antes de mais afectividade. Não que seja só isso: necessariamente comporta, também um elemento sensorial e um elemento intelectual."*¹²⁶ (Jean-Paul Weber)

As interfaces afectivas, tal como foi referido anteriormente podem ser concretizadas através de visualização gráfica (a representação de sinais fisiológicos fáceis de entender em formato de computação gráfica, em três dimensões e em tempo real, que possibilitem a recolha de dados) ou com a ajuda de expedientes tecnológicos (ecrã e outros dispositivos) que ajudem as pessoas a comunicar umas com as outras num ambiente afectivo.

"Affect has very immediate implications. Studies have shown that if you are stressed, information delivered quickly helps you relax; if you're relaxed, information delivered quickly makes you stressed. Something as simple as the pace at which a computer delivers information should depend on your mood"¹²⁷. salienta Neil Gershenfeld.

No mesmo sentido situam-se Byron Reeves e Clifford Nass do Stanford Group que demonstraram que a maior parte daquilo que conhecemos acerca da psicologia e da interacção humana é transportado para a interacção com os computadores, seja qual for as intenções, transferimos para os computadores tal como fazemos com as pessoas. Assim, pessoas agressivas preferem instruções agressivas enquanto pessoas mais calmas gostam de computadores mais simpáticos e quando são chamadas a avaliar a performance dos computadores são bastante mais críticas com a segunda opção do que com a primeira.

Tal como foi referido em capítulos anteriores, a comunicação virtual introduzida pela videoconferência online em programas tão simples como o Netmeeting da Microsoft (distribuído com o Internet Explorer) pode ser uma das

¹²⁶ WEBER, Jean-Paul, *La psychologie de l'art*, P.U.F. Paris, 1972, pp. 14-16.

¹²⁷ GERSHENFELD, Neil, *"When Things Start to Think"*, Owl Books, Henry Holt and Company, New York 1999, pág. 53 e 54.

apostas da comunicação afectiva pessoa a pessoa, para além de outros dispositivos electrónicos que aumentem a percepção e completem a expressão afectiva.

Também a digitalização das respostas afectivas podem criar novas relações com os nossos corpos e as nossas reacções. A comunicação afectiva com a própria pessoa (comunicação reflexiva) garante o conhecimento introspectivo do utilizador. E todos os procedimentos executados por médicos, investigadores ou equipamento caro, complexo e especial podem cair em desuso, graças a agentes inteligentes, computadores de vestir ou afectivos.

Mas para que os computadores possam sentir é necessário disponibilizar meios que permitam a expressão dessas emoções. Os humanos são peritos em interpretar expressões faciais e inflexões de voz, retirando dessas pistas o estado emocional do interlocutor.

Esta constatação tem servido de ponto de partida para o desenvolvimento de diversos projectos dentro da área: emoções humanas; percepção da resposta afectiva do utilizador; reconhecimento das respostas sensoriais afectivas; sintetização das emoções nas máquinas; compreensão e modelação da experiência emocional dos utilizadores; aplicações de computação afectiva; interacção com computadores afectivos; comunicação afectiva e computadores afectivos de vestir.

No entanto, as máquinas não precisam de ser limitadas com sensores especialmente concebidos à nossa imagem. Um computador pode ter visão de infra-vermelhos, por outro lado um humano, vestindo o seu computador (wearable computing), pode também usufruir daquela visão, de modo a que as imagens possam ser entendidas pelo olho humano.

20 - Os computadores de vestir - junto à pele

*"A tecnologia não é simples mediadora na relação do homem com mundo é um fluir contínuo, que é impossível parar."*¹²⁸ (Goffman)

Um computador de vestir (wearable computer) é um computador preparado e concebido para o espaço pessoal do utilizador, controlado por ele, interactivo, constante, sempre ligado e acessível.

A grande novidade é que o utilizador regula o dispositivo pois veste com ele parte do seu corpo: pode ser reconfigurado e programado à medida, enquanto o utilizador anda por onde quer e concretiza as suas actividades diárias. A característica mais importante dos computadores quer sejam eles de vestir ou não é a sua configurabilidade geral, integrando o conjunto de funções que podem ser variáveis, dependendo das instruções fornecidas pela execução do programa. O Wearable Computer (WearComp) é mais que um relógio comum ou uns óculos que tenham a funcionalidade de um sistema de computador, exige a presença do corpo (sem o qual não funciona), a personalização e que se conecte directamente ao utilizador em total sintonia. Muitos destes dispositivos têm como pressuposto energético também a energia do corpo. Isto é o que define o computador de vestir, seja qual for o dispositivo o corpo está sempre presente como pressuposto de funcionamento.

"O computador de vestir apresenta-se como um cinto que contém os elementos principais, ou uma caixa com o tamanho de um maço de cigarros que se coloca no bolso da camisa. Um teclado preso ao antebraço esquerdo e em frente do olho direito e instalado um pequeno painel de cristais líquidos que, a curta distância, fornece uma imagem comparável à de um monitor clássico. Um microfone e um ou dois auscultadores completam o sistema e um emissor-receptor de rádio assegura as comunicações. A ideia está a ser rapidamente aperfeiçoada: os circuitos serão integrados nas próprias roupas - num blusão, por exemplo, o teclado será substituído pelo comando de voz, pelo que poderá ser muito mais pequeno que o de um 'subnotebook' e o micro-painel de cristais líquidos desaparecerá em favor de um sistema de projecção semelhante ao já usado nos aviões de combate e nos automóveis de alto preço.

¹²⁸ GOFFMAN, E. "La Mise en Scène de la Vie Quotidienne", Paris, Les Editions de Minuit, 1973, pág.12. 99

Embora o computador de vestir tenha um interesse imediato para os encarregados de armazéns e supermercados, para os serviços hospitalares e até para a Polícia, a sua utilidade fundamental - e que pode transforma o mundo - é a possibilidade, que oferece a quem o usa, de dar acesso à informação desejada no momento e no local onde ela é necessária".¹²⁹

O computador de vestir é tão reconfigurável como um desktop ou um mainframe que operam com alguns modos de operar: a constância (o computador trabalha continuamente interagindo com um utilizador, sem precisar de ser ligado como acontece com um portátil. Pode 'adormecer' mas não 'morre' e o sinal flui, em contínuo, do computador para o homem e vice-versa).

Aumenta os sentidos ou o intelecto (os computadores de vestir, ao contrário dos paradigmas tradicionais, não consideram que a primeira tarefa é a computação. A ideia é permitir, como já se referiu, que o utilizador faça várias coisas ao mesmo tempo, enquanto usa esse computador).

O facto da interface do utilizador ser contínua é outra das características a considerar, porque supõe sempre uma mediação, que nos pode encapsular, sem no entanto nos fechar para o mundo. Essa encapsulação supõe o funcionamento de um filtro de informação, que afasta o material ofensivo ou até aquele que pura e simplesmente não desejamos experimentar. Por vezes pode afastar os média existentes por media diferentes e alterar nossa percepção da realidade de diversas formas. Tal como já se referiu homem e computador estão intimamente ligados. Configurado como uma prótese, pode adaptar-se como uma verdadeira extensão da mente e do corpo, depois de algum tempo o sujeito esquece que o usa. Não existe barreira alguma de proibição que o impeça de estar a vestir o corpo, enquanto um portátil é possível afastar, quando por exemplo o deixa num bengaleiro de uma livraria ou supermercado. É um dispositivo privado que só pode ser controlado por outros se o legítimo proprietário deixar

A privacidade está ainda presente quando o utilizador usa computadores de vestir. Do mesmo modo que as roupas comuns tapam a nossa nudez, também os WearComp servem de intermediários na interacção com sistemas desconhecidos. Estes permitem a anulação do espaço que existe entre os cibernautas e os protocolos de segurança como o Pretty Good Privacy - PGP (significa que assim os hackers (cyberwallets) não podem aceder aos números de cartão de crédito, por exemplo). Nas artes marciais, os lutadores tapavam-se com um robe preto até

¹²⁹ FONSECA, Eurico da, op.cit. págs. 105 e 106.

ao chão, de maneira a que os seus oponentes não lhe vissem os pés, enquanto se preparava para ripostar. Os computadores de vestir também podem servir para ocultar, para tornar os movimentos do utilizador transparentes no ciberespaço (não existe computador, logo não existe endereço físico associado).

A sinergia intensa entre homens e computadores torna mais difícil de atacar directamente visto que pode haver um dispositivo externo de protecção (rádio frequência) que é activado sempre que a vida sujeito que veste o computador está em perigo. Para além disso, ao nível da saúde pode ser bastante útil, uma vez que quando programado recolhe informações preciosas como a pressão arterial, a respiração, o açúcar no sangue, o batimento cardíaco, podendo despoletar uma série de procedimentos que podem também salvar a vida.

Os atributos dos computadores de vestir no âmbito do utilizador são seis, a saber:

- a não monopolização da atenção do utilizador como acontece com a realidade virtual ou os jogos electrónicos, podendo concretizar outra tarefa enquanto usa o aparelho. Quem usa um computador de vestir não é impedido de estar atento (idealmente também medeia um conjunto de capacidades sensoriais, que visa aumentar, alterar ou diminuir) só depois é possível a computação;

- não restritivo para o utilizador, este pode mover-se, praticar desporto e fazer o que quiser com o WearComp;

- observável por parte do utilizador sempre que quiser, ou seja o meio de output é constantemente perceptível pelo sujeito;

- controlável (manualmente) pelo utilizador, dando a resposta requerida a todo o tempo;

- atento ao ambiente mediante multisistemas e multisensores (dá ao utilizador a possibilidade de estar sempre alerta;

- permite a comunicação com outros, como meio de comunicação entre o utilizador e as outras pessoas directamente ou através de produção assistida como seja a arte, a música, entre outros domínios.

Isto não significa que um computador com banda larga suficiente, não possa sintetizar informação ou aumentar outros aspectos físicos do seu possuidor. Mas os computadores de vestir dão mais poderes à pessoa. Este é o novo paradigma que se integra agora na sociedade de informação.

Derrick de Kerchove não compreende a admiração que surge quando é lançado outro WearComp, pois "a Internet móvel, as roupas electrónicas, entre

outros dispositivos, fazem parte do futuro já presente. Na Universidade de Toronto, no Canadá, efectuamos experiências de modo a projectarmos imagens provenientes de um satélite na roupa ou na Internet. Temos ainda telemóveis e acesso à Internet que se materializou em roupa. Reflectindo sobre os conceitos, diria que a recepção e emissão realizada através de um telefone móvel, remete para a projecção de um conjunto de sinais e sistemas de comunicações, que se precipitam para o planeta e deste para o corpo. Há quem pense 'recheiar' Barbies e outros brinquedos com transmissores para as mães saberem onde se encontrem os meninos. A informação tem tendência para ser palpável e é importante materializar para chegar a todos"¹³⁰.

A propósito das famosas bonecas Barbies, Jane Babor, do centro Médico Universitário Duke e Durham no estado norte-americano da Carolina do Norte, aplicou as junções dos joelhos das pernas finas destas bonecas para reconstruir e conceber articulações para as próteses dos dedos. As próteses inspiradas na super-model Barbie permite aos seus portadores dobrar os dedos, agarrar um pequeno objecto e destinam-se basicamente a quem tenha sofrido uma amputação parcial da mão¹³¹.

¹³⁰ KERCHOVE, Derrick de, citação da entrevista.

¹³¹ A multinacional Mattel, fabricante da Barbie tem enviado com regularidade sacos de membros da boneca e tem-se mantido a par do trabalho da investigadora, de cujas próteses já começam a usufruir centenas de pessoas. Para verificar as potencialidades das próteses animadas da responsabilidade daquele centro médico ver <http://www.animatedprosthetics.com/>. ou <http://www2.mc.duke.edu/depts/pando/>.

21 - A mercê dos tempos e das modas Wearables

“Até hoje continua-se a trabalhar no problema da interface. A mais longo prazo terá de se colocar a questão do que fazer com as esmagadoras quantidades de dados de que poderemos dispor na rede. Os limites entre tempo-espaço são superados cada vez com maior facilidade; pelo contrário é de supor que as limitações das capacidades de assimilação das pessoas, assim como as dos interesses e necessidades humanas, serão mais difíceis de alterar.”¹³²
(Siegfried Schmidt)

O paradigma dos computadores de vestir, tal como já se referiu anteriormente, assenta na possibilidade de aumentar a realidade à medida das capacidades de cada pessoa (computação no corpo), equipando-a com tecnologia tal como a colocação de etiquetas de infravermelhos no fato, o uso de teclados, câmaras vídeos em miniatura, microfones, joystick, ecrãs removíveis e sapatos com disco rígido (computação na roupa). Constitui-se assim um espaço personalizado, customizado de informação, operado e controlado pelo utilizador. Pode incluir reconhecimento de voz, câmara digital, modem sem fios, telemóvel, capacete, localização via satélite e computadores de bolso.

A realidade é aumentada e é mediada, através do computador, realçando o que rodeia o utilizador, à seu pedido. Existem já experiências piloto da terceira geração de telemóveis, que permitem novas faculdades negociais, pois com o software de reconhecimento facial e o acesso a uma Base de Dados, possibilitam que em segundos o cliente ou qualquer pessoa passe de ilustre desconhecida para um amigo. Muitas das novas plataformas de relacionamento são WearComp.

As outras aplicações de realidade aumentada residem na área perceptiva. Imaginemos um administrador de redes que tenta recuperar dados, acedendo remotamente ao servidor da sua empresa. Já pode fazê-lo com um capacete de Realidade Virtual e descobrir onde estão os problemas e em que pontos da rede.

Para as pessoas deficientes ou incapacitadas abre-se um novo campo de pesquisa quer em termos de próteses quer em termos de computadores de vestir como uma segunda pele.

¹³² SCHMIDT, Siegfried J. e outros, “Ars Telemática”, Lisboa: colecção Mediações, Relógio d’Água editores e Cláudia Giannetti, ed. 1998, pág. 154

O sistema de radar personalizado, por exemplo, está integrado num colete ajustado ao corpo e processa os objectos na vizinhança do utilizador. As ondas de rádio provenientes dos objectos são transformadas pelo wearable computer e enviados novamente para o colete que envia estímulos eléctricos para o utilizador. A posição exacta de um objecto em movimento é simulada à passagem do utilizador, bem como a proximidade: os objectos que se situam mais perto desencadeiam mais pressão, enquanto os que se encontram mais longe reflectem menos pressão.

Esta experimentação da realidade apenas pode ser descrita como o sentido da visão. BlindVision não só se aplica a invisuais ou amblíopes, mas também a ciclistas, motociclistas ou profissionais que têm de trabalhar um ambiente aberto e repleto de obstáculos.

MEDIwear é outra aplicação de roupas que incluem wearable computers que monitoriza as funções do corpo do utilizador. A partir do momento em que uma delas se torne crítica, a unidade médica é notificada remotamente (transmitem-se sinais internos para o exterior).

Outra experiência neste campo é o Electronic News Gathering Wearable system (ENGwear). Tal como o MEDIwear, as impressões introspectivas do utilizador são reencaminhadas para uma fonte externa. Esta aplicação, no entanto, introduz o sentido de comunidade, pois implica a existência de um grupo ao qual se pode enviar as sensações recolhidas. Qualquer coisa que o utilizador veja naquele momento pode ser partilhado socialmente.

A revolução tecnológica já pretende revestir o corpo. O processo de evolução foi lento e até há pouco anos, os computadores de vestir eram a brincar e poderiam ser descritos como meros adereços para filmes e séries televisivas. Actualmente é uma ciência emergente, reconhecida internacionalmente pelos gigantes empresariais das telecomunicações e dos jogos electrónicos. Para dar uma ideia da dimensão deste novo desafio para a indústria de componentes informáticos, não quisemos deixar de apresentar a cronologia dos grandes momentos¹³³, que marcaram decisivamente esta vertente inovadora dos computadores de vestir, na qual o meio académico e científico teve grandes responsabilidades.

Datas wearables a destacar:

1268 - A mais antiga referência conhecida a óculos.

¹³³ Ver o site <http://wearables.www.media.mit.edu>.

Roger Bacon escreve a primeira anotação sobre o uso da lente com propósitos ópticos. No entanto, naquela altura já eram comuns os óculos feitos de quartzo transparentes na China e na Europa.

1542 - Pedro Nunes idealiza o Nónio.

Este cosmógrafo e matemático português, descreveu na sua obra "De Crepusculis" a sua invenção conhecida como nónio, que consiste numa pequena régua que desliza ao longo de outra e permite avaliar fracções da menor divisão desta última. O nónio circular pode ser definido como uma pequena peça circular que desliza ao longo da circunferência de um círculo graduado e cuja construção e uso são análogos ao do nónio rectilíneo, mas que na altura dos Descobrimentos servia para medir a distância das estrelas para conhecer a localização das naus. Coisa que até ali era feito a olho nu, passava a ser agora efectuada, com o auxílio da técnica de trazer no bolso.

1665 - Robert Hooke refere os sentidos aumentados.

No prefácio do livro Micrographia elaborado em 1665, concretizava-se a importância das lentes que melhorava a visão e procurava-se salientar a urgência de invenções mecânicas, para aumentar outros sentidos como a audição, o gosto, o olfacto e o tacto.

1762 - John Harrison inventou o relógio de bolso.

Harrison inventou o primeiro cronómetro marinho, que continha um relógio preciso para determinar a longitude de um navio.

1907 - Alberto Santos-Dumont idealizou o primeiro relógio de pulso.

Alberto Santos-Dumont um dos aviadores mais experimentados em conjunto com o famoso designer de jóias Louis Cartier fabricaram um pequeno relógio com uma fita de tecido que se unia com uma fivela à volta do pulso. Isto permitia manter as mãos livres para pilotar.

1945 - Vannevar Bush do MIT apresenta a ideia do "Memex" no seu texto "As We May Think".

Bush acreditava que o memex tanto poderia ser concebido à medida da secretária como podendo ser vestido. Foi a primeira abordagem ao aumento da

memória. O memex surgia como um dispositivo no qual se poderia guardar todos os livros, gravações e comunicações e quando mecanizado poderia ser consultado com flexibilidade e rapidez.

1960 - Heilig patenteou um capacete estereofónico de televisão.

Seguido pela patente em 1962 do "Sensorama Simulator", um simulador de realidade virtual com manipuladores, ecrãs bi-oculares, cadeira vibratório, microfones estereofónicos, ventoinha e um dispositivo perto do nariz que gera odores que se adequa à acção do filme, descrito em pormenor no livro "Virtual Reality" de Howard Rheingold, 1991, pp. 49-67.

1960 - Manfred Clynes elabora o conceito de "Cyborg".

Manfred Clynes e o co-autor Nathan Kline fez a primeira referência ao conceito de "Cyborg" numa história intitulada "Cyborgs and Space" publicada na revista Astronautics (Setembro de 1960). O termo foi usado para descrever um ser humano cujos poderes são aumentados com anexos tecnológicos. A história foi reimpressa, mais tarde, no livro "The Cyborg Handbook" editado por Chris Hables Gray.

1966 - Ed Thorp e Claude Shannon do MIT revelaram a sua invenção no primeiro computador de vestir, usado para prever o rodar da roleta.

O sistema descrito como um computador com quatro botões análogo a um pacote de cigarros. Um botão serve para recolher os dados indicando a velocidade da roleta e o computador envia sons via rádio, dando a ajuda ao utilizador no auricular. O sistema inventado em 1961, foi primeiro mencionado em E. Thorp, Beat the Dealer, edição revista em 1966. Os detalhes do sistema foram mais tarde publicados na Review of the International Statistical Institute, V. 37:3, 1969. Thorp também se referiu a outro sistema similar descrito ao pormenor para ganhar ao jogo, na revista Life, Março 27, 1964, págs. 80-91.

1966 - Sutherland também do MIT concebeu o primeiro computador baseado num capacete. Para mais pormenores ver o site:

<http://www.sun.com/960710/feature3/alice.html>

1967 - O helicóptero da empresa Bell experimenta capacetes de

realidade virtual com câmaras de infra-vermelhos utilizado para acções militares. Ver o site: <http://www.sun.com/960710/feature3/alice.html> .

1967 - Hubert Upton inventou um computador de vestir com um ecrã acoplado a um monóculo para ensinar a ler a linguagem de lábios. Este aparelho de leitura labial, destinava-se a ajudar pessoas com problemas auditivos e foi apresentado pela primeira vez na Conferência de Análise de discurso e Ajuda a Surdos, Junho14-17, 1967.

1968 - Douglas Engelbart demonstrou um teclado portátil de um sistema on line, que permitia comunicar com computadores pessoais e servidores.

O sistema incluía um teclado de mão e rato hipermédia, que sugeria aplicações de processamento de texto, documentos partilhados, filtros de e-mails, conferência no ambiente de trabalho, anotações, partilha interactiva de vídeo, de voz e informação de rede. Embora não esteja descrita, na documentação consultada, a forma de comunicação de dados, pensa-se que seria por radiofrequência.

1972 - Alan Lewis da Cal Tech idealizou uma câmara digital integrada numa mala, que tentava prever o jogo na roleta.

Tal como o sistema de Thorp ou de Shannon, Lewis usou um rádio que ligava o emissor ao receptor. O colector de dados (emissor) usava o computador para encontrar o próximo número onde pararia a roleta e depois murmurava o resultado ao ouvido do receptor, através de um aparelho miniatura acoplado ao ouvido.

1977 - CC Collins do Instituto de Ciências Visuais Smith-Kettlewell desenvolveu uma câmara wearable táctil para invisuais.

Como resultado de dez anos de pesquisa C.C. Collins desenvolveu uma câmara que converte as imagens até 1024-pontos, projectados numa blusa vestida pelo utilizador. O sistema foi testado como um próteses visual para cegos. Para mais informações ver "Mobile Studies with a Tactile Imaging Device," C.C. Collins, L.A. Scadden e A.B. Alden, Fourth Conference on Systems & Devices For The Disabled, Junho1-3, 1977, Seattle WA.

1977 - A empresa Hewlett-Packard (HP) desenvolveu uma calculadora algebrica integrada num relógio, o HP 01.

A calculadora HP 01 possui 28 pequenos botões na parte da frente do relógio. Quatro botões destinam-se a acesso rápidos dos dedos (a data, o alarme, a memória e ao tempo), dois outros direccionam-se para diversas funcionalidades como por exemplo (ler/chamar números/apagar e parar relógio). Os botões restantes são manipulados com uma canela que se encontra na parte lateral da bracelete. Para mais informações ver:

<http://www.hp.com/calculators/history/1977.html>

1978 - As empresas Eudaemonic disponibilizam um computador digital wearable num sapato, que mais uma vez prediz o resultado da roleta.

Usando um microprocessador CMOS 6502 com 5K RAM, as empresas Eudaemonic (Doyne Farmer, Norman Packard e outros) criaram um sapato computador, controlado por via digital e acesso sem fios (rádio). Esta era a única máquina para predição de jogo, até então, que apresentava a respectiva estatística e que foi duplicada mais tarde. Pesquisar na Internet sobre The Eudaemonic Pie, Thomas A. Bass, Houghton Mifflin Company, 1985.

1979 - A Sony introduziu o Walkman.

Um leitor de cassetes amovível e transportável, que em pouco tempo se popularizou. Em 1980 chegou ao mercado americano o leitor de CDs, pelas mãos de Upton e Goodman.

1981 - Steve Mann idealizou um computador para acoplar ao equipamento fotográfico.

1983 - Taft comercializou o computador Z-80 operado digitalmente para contar cartões ou bilhetes. Mais tarde adaptou esse dispositivo aos sapatos para jogos de cartas.

1984 - William Gibson escreveu o livro Neuromancer.

Este livro contribuiu para o desenvolvimento das teorias sobre Cyberpunks, em que as capacidades humanas eram aumentadas através de implantes e

próteses tecnológicas.

1986 - Steve Roberts construiu a Winnebiko II.

A Winnebiko II era uma bicicleta com computador de bordo e um teclado portátil, que possibilitava ao utilizador escrever enquanto praticava ciclismo. Englobava um pacote de comunicação de dados para e-mail via rádio, um teclado amovível, um portátil HP e vinte watts de potência, provenientes de painéis solares. Esta bicicleta foi substituída pela BEHEMOTH (Big Electronic Human-Energized Machine... Só que era muito pesada), embora fosse um sistema mais sofisticado que integrava um ecrã frontal. Ver <http://www.microship.com/>

1987 - Foi apresentado o filme Terminator.

Como especial referência, todas as cenas eram decididas sob o ponto de vista do cyborg Terminator, com informação textual e gráfica sobre imagens do mundo real (lentes digitais interiores com microchip incorporado).

1989 - Capacete para detectives distribuído pela empresa Reflection Technology.

O capacete era composto por um ecrã 3.5" X 1.5" X 1.25" (designado por "P4") 720 x 280 pixels, monocromático (vermelho). O ecrã de 1.25 polegadas na diagonal, garantia o tamanho e qualidade da imagem reproduzido em ecrãs de 15" a 18". Ver <http://www.reflection.com/>

1990 - Gerald Maguire e John Loannidis conceberam um portátil com câmara e ligação IP.

Este portátil apadrinhado pela IBM e pela Toshiba, integrava-se numa pesquisa denominada IBM/Columbia Student Electronic Notebook Project.

1990 - A Olivetti desenvolveu um crachat com um sistema de infra-vermelhos (IR) utilizado para localizar uma pessoa.

Este dispositivo transmitia um sinal de identificação única para um receptor IR situado num quarto dentro de um prédio. Através destes quartos inteligentes é possível localizar pessoas e entrar numa base de dados central. Os crachats medem 55x55x7mm, pesam 40g e poderiam ser executados a preços muito baixos.

Ver <ftp://ftp.orl.co.uk:/pub/docs/ORL/tr.90.2.ps.Z>

1991 - Doug Platt idealizou o "Hip-PC".

O Hip-PC era um sistema com disco rígido de 286, semelhante a uma caixa de sapatos e com um módulo Ampro "Little Board" XT. O ecrã incorporava uma câmara de vídeo digital e um teclado semelhante a agenda palmtop, que podia ser colocado no cinto. Integrava a tecnologia Reflection Tech's Private Eye e uma drive para disquetes 1.44.

1991 - A equipa de estudantes do curso de verão do Carnegie Mellon's Engineering Design Research Center disponibilizou o VuMan 1.

O VuMan 1 era um computador de vestir acoplado ao cinto e concebido com a tecnologia Reflection Tech's Private Eye. A CPU contava com 8 MHz 80188 e um processador com 0.5 MB de memória ROM.

Ver <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/vuman/www/home.html>

1991 - Mark Weiser da Xerox PARC propõe a ideia de computação ubíqua na revista Scientific American.

A computação ubíqua proporciona um mundo, onde a maior parte dos objectos do quotidiano possuem dispositivos computacionais a integrá-los e podem ser activados com a simples presença do utilizador. O artigo de Weiser, "O computador do século XXI" é um texto premonitório do actual estado da ciência e aparece em Setembro de 1991 na revista Scientific American, págs. 66-75.

1993 - Thad Starner aposta no computador de vestir, baseado no design em Doug Platt's do MIT.

Ver <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables/lizzy/>

1993 - BBN terminou o sistema explorador, um computador de vestir com sistema Global Positioning System (GPS) e de detecção de radiações (GPS).

1993 - Thad Starner do MIT escreveu a primeira versão do software de ampliação de memória associativa Remembrance Agent (RA). O RA permitia descarregar qualquer nota proveniente de um computador de vestir para uma

base de dados. O sistema foi integrado num Emacs e a pesquisa continuada por Bradley Rhodes.

Ver <http://www.media.mit.edu/~rhodes/Papers/remembrance.html>

1993 - Feiner, MacIntyre e Seligmann da Universidade da Columbia, desenvolve o sistema de ampliação da realidade denominado KARMA.

Os utilizadores usam um pequeno ecrã sobre um só olho (embora estejam de olhos abertos), dando a possibilidade de recorrer a informação exterior sobre a realidade. O sistema usava sensores ligados aos objectos do mundo físico para determinar a sua localização. Toda a aplicação era coordenada por um portátil.

Ver <http://www.cs.columbia.edu/graphics/projects/karma/karma.html>

1994 - Mik Lamming e Mike Flynn inventou o "Forget-Me-Not".

O "Forget-Me-Not" um sistema wearable de gravação pessoal contínuo foi apadrinhado pela Xerox EuroPARC. Este dispositivo interagia com transmissores sem fios, que permitiam o armazenamento da informação numa base de dados. Possibilitava entradas como "Quem veio ao escritório enquanto estava em reunião?". Posteriormente lembrava o utilizador de tudo o que tinha sido armazenado durante o dia (tipo lembrete)

1994 - Edgar Matias e Mike Ruicci estrearam um relógio de pulso com metade de um teclado QWERTY construído na Universidade de Toronto.

Ver <http://www.dgp.toronto.edu/people/ematias/papers/chi96>

A mesma tecnologia foi utilizada pelos investigadores da IBM para criar um computador-cinto.

Ver <http://www.almaden.ibm.com/cs/user/inddes/halfkb.html>

1994 - A DARPA iniciou o programa Smart Modules, uma aproximação "humiónica" para wearable e computadores transportáveis, que integram uma variedade de produtos como computadores, rádios, sistemas de navegação e outras interfaces quer para uso militar quer comercial. Ver <http://web-ext2.darpa.mil/ETO/SmartMod/index.html>

1994 - Steve Mann do MIT começa a transmitir imagens de uma câmara/capacete (aumentavam a realidade) para a Internet, tendo como base

uma estação amadora de frequências de televisão.

1995 - Apresentada a Personal Area Network (PAN) IBM/MIT.

A PAN era uma tecnologia de transmissão de informação, aproveitando a condutividade natural do corpo humano para transmitir dados (2.4 Kbps). Induz-se no corpo humano uma corrente eléctrica suficiente para ser portadora de informação electrónica, que pode ser passada de pessoa para pessoa através de um aperto de mão (por exemplo cartões inteligente e dados de saúde).

Ver www.almaden.ibm.com/cs/people/zimmerman/tzim.html

1996 - DARPA patrocina a workshop "Wearables in 2005".

Em Julho de 1996 decorreu uma workshop organizada por visionários da universidade, do meio empresarial e da indústria militar, com o objectivo comum de fornecer computadores às pessoas individuais.

1996 - A Boeing organizou a primeira conferência de wearables (computadores de vestir) em Seattle, onde estiveram presentes, investigadores, administradores, universidades e laboratórios independentes, fornecedores de ecrãs, sistemas de reconhecimento de voz e computadores de vestir propriamente ditos. Registaram-se 204 pessoas para o evento.

1997 - Creapôle Ecole de Création (Paris) e Alex Pentland (M.I.T., Boston) produziram um Show de roupas inteligentes. O último espectáculo, no qual todos os trabalhos foram apresentados, aconteceu no Centro Pompidou, em Paris, em Fevereiro de 1997.

1997 - CMU, MIT e Georgia Tech acolheram em conjunto o primeiro Simpósio IEEE International de Wearables Computers em Outubro de 1997. Contou com a presença de 382 pessoas e trocaram-se procedimentos e relatórios publicados sobre sensores, novo hardware e novas aplicações direccionados para os wearable computers. Ver <http://iswc.gatech.edu/wearcon97/default.htm>

1998 - Caneta inteligente concebida para a Intel por quatro designers de Carnegie Mellon, que interpreta os movimentos da mão e transfere a

informação de e para o computador por infravermelhos.

Ver whatnew.andrew.cmu.edu/roboticsengineering Um relógio Swatch de acesso à Internet e que era ao mesmo tempo um bilhete de entrada para a EXPO'98.

1999 - Nariz artificial electrónico idealizado na Universidade Tufts, em Boston. É caracterizado por uma matriz de micro-sensores calibrados para um conjunto de substâncias e odores conhecidos e baseia-se em métodos de reconhecimento com apoio de software estatístico e redes neuronais artificiais. Pode ser utilizado em aplicações ambientais, controlo industrial e diagnóstico médico. Ver www.tufts.edu.

2000 - Sapatos Nike e Blusão de conectividade Ericsson de acesso à Internet. Ver respectivamente os sites das duas empresas: www.nike.com e www.ericsson.com.

22 - Cyborgs, micromáquinas e outras figuras

*"A figura traz ausência e presença, prazer e desprazer. - A cifra tem duplo sentido: um claro e onde se diz que o sentido está oculto."*¹³⁴(Blaise Pascal)

O filme *The Matrix* veio comprovar aquilo que William Gibson descreveu no *Neuromancer*: humanos com chips e jacks implantados no próprio cérebro ligados directamente à tecnologia.

"Machine dreams hold a special vertigo. . . [he] and fought his nausea. Again, he closed his eyes. It came on, again, gradually, a flickering, nonlinear flood of fact and sensory data, a kind of narrative conveyed in surreal jump cuts and juxtapositions. It was vaguely like riding a roller coaster that phased in and out of existence at random, impossibly rapid intervals, changing altitude, attack, and direction with each pulse of nothingness, except that the shifts had nothing to do with any physical orientation, but rather with lightning alternations in paradigm and symbol system. The data had never been intended for human input.

Eyes open, he pulled the thing from his socket and held it, his palm slick with sweat. It was like waking from a nightmare. Not a screamer, where impacted fears took on simple, terrible shapes, but the sort of dream, infinitely more disturbing, where everything is perfectly and horribly normal, and where everything is utterly wrong. . . The intimacy of the thing was hideous. He fought down waves of raw transference, bringing all his will to bear on crushing a feeling that was akin to love, the obsessive tenderness a watcher comes to feel for the subject of prolonged surveillance".

O corpo transforma-se assim num objecto plástico e suporte semântico, ao nível do significante (dos rituais primitivos às modernas práticas cyborgs) e ao nível do significado (englobando quer os ícones bizantinos, quer o hiperrealismo).

Donna Haraway no seu *Manifesto Cyborg* reflecte sobre esta nova figura do nosso tempo: "criatura de ficção científica, de engenharia electrónica, de biotecnologia, mas também da teoria pós-moderna, dos cultural e gender studies, o cyborg é um revelador das feridas da experiência contemporânea (...). E mais à

¹³⁴ PASCAL, Blaise, "Pensamentos", (Texto integral - tradução e notas de Américo de Carvalho) ponto 677, Publicações Livros de bolso, Editora Europa-América, nº 180, Julho de 1978, pág. 278.

frente (...) "O cyborg surge assim como um nome para uma nova ontologia - a da vida penetrada pela técnica"¹³⁵.

Estamos a falar no cyborg, a nova figura romântica que a tecnologia e a humanidade pode trazer, mas que tem a sua inspiração na literatura de ficção: D. Quixote era de certa forma um cyborg de cavalaria, tinha a cabeça cheia de lendas de cavalaria, romances medieval, mas não lhe chamávamos isso. É essencial que chamemos as coisas pelos nomes, por exemplo um peacemaker é um implante. Os órgãos podem ser implantes: um coração ou um pulmão, glândulas de hormonais ou um chip de memória também podem ser implantes.

Mas Donna Haraway, ao longo do seu manifesto, refere-se também a aspectos emocionais que permanecem para além do imaginário e da ficção. Não se pretende comparar o cyborg ou o cyberpunk com outras personagens como o Batman que não tem braços de crómio, que não espelha sombras e não possui garras que despedacem. O cyberpunk na sua essência nada tem a ver com metal; é acerca de homens (ou mulheres), antes de mais e como se moldam à crescente corporização, à crescente escuridão e ao crescente mundo tecnológico que o tenta engolir vivo.

Gilbert Hotois no seu livro "O Paradigma Bioético" recorre a experiências concretas como a concepção de ultramicrocircuitos tornados biocompatíveis, permitindo assim a fabricação de circuitos lógicos implantáveis com interface directa entre o sistema nervoso central dos animais ou do homem e os computadores, para explicar a noção de cyborg. "Daqui a menos de um século, o homem <simbiótico> estará directamente ligado pelo seu sistema nervoso a computadores miniaturizados. Próteses finas contra a dor, contra a violência, para o prazer, para a memória e até mesmo para o raciocínio. Em que se tornará o sentido da palavra humanidade pergunta Toffler em "Le choc du Futur" não sem humor, quando o homem for em parte protoplasma e em parte transistor? E acrescenta: De facto há fortes hipóteses de os componentes biológicos dos supercomputadores do futuro serem aglomerados de cérebros".¹³⁶

No filme Blade Runner, andróides sofisticados, semelhantes em tudo aos humanos, foram contemplados com a possibilidade de terem memórias de infância e o conhecimento da sua mortalidade.

¹³⁵ CRUZ, Maria Teresa, "Corpo cyborg" in "O corpo na era digital", colectânea de textos provenientes de uma palestra, realizada em Maio de 2000, na Aula magna da Faculdade de Medicina de Lisboa, dirigido por M. Valente Alves e António Barbosa, pág. 134.

¹³⁶ HOTTOIS, Gilbert, "O paradigma bioético - Uma ética para a tecnociência", (tradução Paula Figueiredo) Colecção Novas Tecnologias, Edições Salamandra, Lisboa 1992, pág. 46.

Um mundo obcecado pelo teste de Turing. Decker, a personagem principal, faz a distinção a cada momento do que é real e do que é artificial. No final do filme, Decker que passou o tempo a destruir andróides, está menos preocupado em lidar com seres artificiais do que agradecer ao que lhe salvou a vida e fugir daquele pelo qual se apaixonou.

O filme revela uma tensão crescente sobre as nossas noções de real e artificial que se deteriora face às relações sociais que lhes estão subjacentes. Será que vivemos num mundo de cyborgs e que aquela questão já não preocupa as pessoas?

Conectar as nossas mentes com a inteligência simulada de um computador, já não é assim tão estranho.

Tal como se pode imaginar não existe já uma distinção clara entre humanos e máquinas. Existem já pequenos computadores, implantes neuronais que são colocados directamente no cérebro das pessoas, para controlar a doença de Parkinson, os tremores e a esclerose múltipla.

Um dos exemplos mais concretos dessa relação que se tornou muito íntima é um dos dispositivos produzidos pela empresa apelidada da Medtronic¹³⁷. O dispositivo é um estimulador profundo do cérebro (Deep Brain Stimulator - DBS) que está a ser usado em pacientes com parkinsonismo, desde 1997.

Este aparelho que consiste num eléctrodo inserido no cérebro, ligado a um leitor de pulsação que está implantado numa cavidade do peito, antecipa os tremores, reduz ou fá-los desaparecer instantaneamente.

Outro dispositivo com um *jack* directamente ligado ao sistema nervoso é o Sistema de Estimulação do Nervo Vago concebido pela Cyberonics¹³⁸. Dirige-se especificamente ao controlo de ataques epilépticos. Funciona de maneira similar ao DBS, pois assim que o implante sente que um ataque se aproxima, o leitor de pulsação conectado ao nervo Vago impede o ataque imediatamente, na maioria dos casos.

Desenvolvem-se também, um pouco por todo o lado, implantes auditivos de modo a restaurar a audição. Um implante de retina está a ser desenvolvido nos Estados Unidos que procura fornecer alguma percepção visual para os invisuais, basicamente substituindo certos circuitos de processamento visual do cérebro. Recentemente cientistas da Universidade de Emory implantaram um chip no cérebro duma vítima paralisada, que lhe permitia usar o seu poder cerebral para

¹³⁷ Para mais informações vid. www.medtronic.com.

¹³⁸ Para mais informações vid. <http://www.cyberonics.com/>.

mover um cursor ao longo de um ecrã de computador. Em termos de pele, aposta-se agora numa tela especial onde as células dérmicas são cultivadas, de modo a que exista produção suficiente para rodear um corpo e não ser rejeitada.

Em 2020 os implantes cerebrais podem vir a melhorar as suas experiências sensoriais, de memória e de pensamento. Talvez em 2030, em vez de telefonar a um amigo, possa encontrá-lo em pensamento. Pode experimentar deste modo, todo o tipo de situações como negócios, amizade ou sexo com quem quiser, de forma real ou simulada.

Estes exemplos, podem ser não exactamente o que William Gibson tinha em mente, mas adapta-se certamente à sua descrição e pode ser o começo de uma indústria florescente de implantes cerebrais.

Mas é ainda ao nível da nanotecnologia que os grandes avanços surgem. Um laboratório inglês investiu num chip e numa câmara integrada numa cápsula para visionar o corpo por dentro, em vez da famosa endoscopia, recolhe imagens e dados de todo o percurso sem nenhuma dor ou incómodo para o paciente. Esta viagem ao corpo humano (que até já deu origem a um filme) é certamente o início da era da nossa relação com a biologia e a tecnologia, em que micromáquinas do tamanho de um átomo serão capazes de expulsar moléculas do seu ambiente para se reproduzirem a si próprias, concebendo sempre que necessário, um exército ilimitado de robôs moleculares prontos para concretizarem acções que estimulam a nossa imaginação.

De acordo com a revista *Scientific American*, essas micromáquinas atómicas duplicam-se tal como os vírus ou as bactérias e podem ser usadas para destruir os micróbios infecciosos, matar células tumorais uma a uma; patrulhar a nossa circulação sanguínea e remover placas das nossas artérias; limpar o ambiente devorando resíduos perigosos; eliminar a fome no mundo mediante o cultivo de alimentos baratos e ricos; reparar células danificadas e inverter o processo de envelhecimento; construir supercondutores do tamanho de átomos, para além de contribuírem para a construção de outras máquinas, desde foguetões auxiliares a microchips.

Adriano Duarte Rodrigues numa análise da realidade explica que "os novos dispositivos logotécnicos, pelo contrário, parecem tanto mais eficazes quanto mais reduzidas são as suas dimensões, acabando até por se tornar próteses corporais quase imperceptíveis, uma vez incorporadas no organismo humano"¹³⁹.

¹³⁹ RODRIGUES, Adriano Duarte, "Comunicação e Cultura - A experiência cultural na era da informação", Editorial Presença, 1ª Edição, Lisboa 1994, pág. 198.

A verdade é que ninguém sabe o que se irá passar, de tal forma que Istvan Csicsery-Ronay Jr., editor de *Science Fiction Studies* afirmou na mesma revista que "parece que a nanotecnologia se transformou na poção mágica que permite que tudo aconteça com uma explicação pseudo-científica"¹⁴⁰.

Na terceira década do século XXI, já haverá certamente um mapa detalhado dos aspectos relevantes do cérebro humano, que permitirá recrear o design computadores neuronais avançados. Iremos encontrar uma variedade de corpos para as nossas máquinas, de realidade virtual para corpos virtuais ou para aqueles transformados em nanobots.

¹⁴⁰Scientific American, Abril de 1996, págs. 94-96. Sem autoria.

23 - Robôs humanizados

*"Apesar do caos em que se vive, espero assistir ao serviço da primeira grande dose deste caldeirão de bruxas antes do final do milénio, sob a forma de um robot de utilização geral, para a fábrica - e para o lar."*¹⁴¹ (Hans Moravec)

Sempre se ouviu que os deuses não tinham corpo, esse corpo incorporeal não tinha sangue, era imortal e isso permitia-nos acreditar que possuíam um corpo que não era corpo, mas uma imagem do corpo que actuava como uma percepção simbólica.

O velho mito de Prometeu (o providente) que roubou o fogo do céu e o forneceu à humanidade, revelando-se o primeiro professor e benfeitor dos homens, é disso um bom exemplo. Zeus não gostou desta iniciativa e castigou-o, acorrentando-o a uma rocha na montanha do Cáucaso. Nesse local, uma águia alimentava-se diariamente do seu fígado, que era renovado durante a noite. Este episódio lendário é apanágio da necessidade de esquartejar de forma metódica, quase anatomicamente este mundo que nos rodeia e que tentamos apreender, a cada momento. Outro resquício desta ideia é a relação que podemos estabelecer entre o canibalismo e a caça e a cirurgia e a anatomia comparada. Os fenómenos de regulação fisiológica são a base da criação dos autómatos e da cibernética.

A concepção de vida artificial e o desejo de geral vida humana, acompanhou cronologicamente quase todos os homens ao longo dos tempos.

"O mito de animar criaturas com aparência humana é muito antigo e muito resiliente, ramificado numa longa trama de inter-relações que vai do fogo de Prometeu ao Apolo patética do filme de culto Rocky Horror Picture Show."¹⁴²

Na reflexão "O mistério dos mistérios" norteada para esses temas, Clara Pinto Correia enumerou algumas tentativas e lendas de criação de vida humana artificial. Cronologicamente alerta para a receita mais famosa de todas, o homúnculo de Paracelso, que era descrito na "De Natura Rerum" como um homenzinho (dizia-se constituído com esperma humano) criado não se sabe com quê, nem com que objectivos, mas impregnado de fantasia e imaginação.

"Com grande probabilidade, o procedimento foi publicado pela primeira vez em De Natura Rerum, em 1572. O texto é-nos apresentado com a afirmação

¹⁴¹ MORAVEC, Hans. "Homens e Robots (O Futuro da Inteligência Humana e Robótica)", Coleção Ciência Aberta, Editora Gradiva, 1ª edição, Lisboa, Novembro 1982, pág.41.

preliminar de que «não devemos, de forma nenhuma, esquecer a geração de homúnculos», seguida por um esboço curto e incisivo das bases filosóficas desta empresa: «Porque há alguma verdade nesta coisa, embora por muito tempo tenha sido escondida da forma mais oculta e com o maior secretismo, enquanto existiam substanciais dúvidas e questões entre alguns filósofos antigos sobre a possibilidade de unir a Natureza à Arte, de forma a um Homem ser gerado sem o corpo feminino e o útero natural. Respondo agora que isto não é de forma nenhuma inacessível para a Arte Esparágica e para a Natureza, não, isto é perfeitamente possível.»

Esta declaração é imediatamente seguida pelos detalhes do protocolo: «Deixem o sémen de um homem putreficar por si mesmo dentro de um frasco selado, com a maior putrefacção do estrume de cavalo, durante quarenta dias, ou até que ele comece por fim a viver, mover-se, e mostrar agitação, o que pode ver-se facilmente. Neste ponto o sémen original de certa forma um ser humano, embora este seja ainda transparente e destituído de corpo. Agora, se, depois disto, o alimentarmos todos os dias cuidadosamente com o arcano do sangue humano, e o mantivermos por quarenta semanas em perpétuo e contínuo calor de estrume de cavalo, torna-se por fim uma verdadeira criança viva, com todos os membros de uma criança que nasce de uma mulher, mas muito mais pequena. A isto chamamos homúnculo; e deverá depois de ser educado com o maior cuidado e zelo, até crescer e começar a mostrar inteligência.»

Ao fabricar estes homúnculos, Paracelso tinha em mente uma ideia grandiosa:

«Agora, este é um dos maiores segredos que Deus revelou aos homens mortais e falíveis. É um milagre e uma maravilha de Deus, um arcano sobre todos os arcanos, e merece ser mantido em segredo até ao fim dos tempos quando já nada estiver escondido, e todas as coisas forem manifestas. E embora até hoje nunca tenha sido conhecido pelos homens. Sempre foi, no entanto, conhecido pelos gigantes, e pelas ninfas, e pelos espíritos dos bosques desde há muito, porque eles próprios nasceram desta fonte: porque destes homúnculos, quando atingem a maturidade, são gerados gigantes, pigmeus, e outras criaturas maravilhosas, que obtêm grandes vitórias sobre os seus inimigos, e conhecem todos os segredos e matérias ocultas.»¹⁴³

¹⁴² CORREIA, Clara Pinto, "O mistério dos mistérios – Uma história breve das teorias de reprodução animal", Coleção Ciência, Editora Relógio d'Água. Lisboa 1999, pág.81.

¹⁴³ Idem, página 88.

E mais à frente: "se considerarmos cada um destes exemplos de seres humanos criados artificialmente como um homúnculo, até o monstro do Dr. Frankenstein é homúnculo. E estes sonhos estranhos não são, de forma nenhuma, uma fantasia de tempos idos. São um sonho que nunca morre".

A transcrição total desta receita da autoria de Paracelso efectuada por Clara Pinto Correia e as páginas subsequentes, são a prova de que esta mentalidade que alimentou as histórias e teorias dos académicos durante anos, podem muito bem ter iniciado o paradigma da robótica.

Aquela professora universitária, refere-se a diversos autores que ao longo tempo utilizaram os homúnculos como co-adjuvantes em obras literárias como sinónimo de inquietação perante o Mundo e os Homens, imagens ideais para retratar em cinema e em teatro como é o caso de Samuel Beckett na sua peça "À espera de Godot" em que duas personagens que enquanto esperam por Godot especulam acerca da raiz de mandrágora e do homúnculo que cresce nela.

Também encontramos breve referência no famoso livro de Goethe, Dr. Fausto, à raiz da mandrágora em forma de homem e cujos atributos curativos (curavam a impotência e a esterilidade) e simbólicos, pois além de serem conhecidas por nascerem à sombra da força geradas pelas últimas expelições de líquidos dos moribundos (urina ou sémen) eram atribuídos ao facto de serem usados por feiticeiros e só mesmo longe da presença humana poderiam ser arrancadas.

É também daqui desta tendência de "desventrar" que surge a iniciativa, quase inata, da criança desmontar o brinquedo e de o transformar a seu belo prazer.

Se olharmos para trás no tempo e concretizarmos com exemplos da literatura, verificaremos que o corpo sempre foi comparado com as energias que estiveram subjacentes ao progresso das diversas épocas: hidráulica, mecânica e posteriormente térmica.

Lembramo-nos de Pinóquio: aquela marioneta de pau, que foi abençoada com um sopro de vida e que se tornou animada. Após ter sacrificado a sua existência em prol do velho Gepeto, o seu criador, tornou-se num rapazinho de verdade. Talvez comece assim a fronteira entre robots e vida biológica, entre metáforas e muita imaginação.

Disso nos lembra também Adriano Duarte Rodrigues: "A relação das novas técnicas com a mais arcaica tecnicidade apresenta-se assim, não como uma

continuidade, mas sob a forma de retorno e de uma realização de um imaginário há muito esquecido, de um imaginário de naturalização de artefactos".¹⁴⁴

A realidade ou a ficção sempre foram os motivos para que produtores de desenhos animados apostassem também na ideia de vida artificial criada em computador, que desafia a nossa percepção, aquilo que caracteriza os processos vitais e que permite as mutações de criaturas em série.

O conceito de corpo-máquina tem também perturbado os homens, que ao longo da história, procuraram nos dispositivos vivos os planos acabados de máquinas a construir. Esta foi a corrente seguida por tantos estudiosos, dos quais destacamos Leonardo da Vinci (anatomista, pintor, engenheiro) e Borelli, médico e matemático, que idealizaram a partir da textura e composição dos membros quer do corpo humano quer de animais aéreos ou aquáticos, projectos de máquinas voadoras ou submarinas.

Se Leonardo Da Vinci vivesse hoje, iria ter como instrumentos de trabalho o computador e ficaria horas a fio a tentar inventar formas de superar os dispositivos que nos circundam. Seria talvez um dos visionários que investiria em exoesqueletos e em realidade virtual. Essa mesma ideia já foi apresentada por Artur C. Clarke para confirmar que "o desenvolvimento no campo dos computadores está a ser tão repentino que o que ontem era um milagre, hoje é lixo é obsoleto".

Computadores, robôs e outros artefactos tecnológicos invadem o nosso quotidiano e em alguns casos já estão disponíveis para se reproduzirem (duplicarem) e criarem os seus próprios componentes.

Se olharmos para a evolução nos anos oitenta, os transformers fizeram as delícias das crianças. A magia proveniente do Japão era transformar camiões e comboios em robôs, estes por sua vez poderiam transformar-se em animais, sempre com a potencialidade de retomarem a figura original. Tudo dependia da criatividade do utilizador.

Estes Transformers e os bonecos que se lhe seguiram trouxeram um novo tipo de linguagem que sugeriam as tais mudanças de formas. Mais tarde com o filme Terminator II, o actor Arnold Schwarzenegger, um andróide que se metamorfoseava em tudo aquilo em que tocava: pura substância de metal líquido, uma máquina que se poderia transformar num ser de carne e osso.

A outra grande loucura entre os mais novos era a capacidade de compreenderem que os corpos humanos são suficientemente flexíveis para se

¹⁴⁴ Idem, pág 198.

transformarem em corpos cyborgs, como é o caso dos Power Rangers dos Pokémons e dos Digimons.

A saga dos Power Rangers conta-se em poucas linhas: um conjunto de adolescentes, peritos em artes marciais, convertem-se em híbridos que integram diversos estados como animal/máquina/pessoa e obtêm poderes super-robóticos para salvar o planeta.

Embora seja ainda difícil de imaginar vida inteligente proveniente de chips, enquanto não se clarifique o que é o pensamento, o que é a consciência e a mente, tentaremos enveredar por essa noção, que tanto tem preocupado os estudiosos de robôs.

É dessa opinião Robert Clarke: "Mesmo que se aperfeiçoe o equipamento dos computadores a nível de órgãos da visão, do tacto, da audição ou fala - equipamento que é uma invenção recente -, tal não chegará para lhes fornecer essa massa enorme de elementos que, no fim de contas, formam a inteligência humana, fruto de milhões de anos de evolução.

Em contrapartida, podemos imaginar que se consiga dotar as máquinas de uma inteligência diferente da nossa, que, no entanto, seria tremendamente eficaz na resolução dos problemas lógicos. Estes mecanismos pensantes poderiam revelar-se de grande utilidade, mesmo que formassem apenas um exercício de robôs destituídos de qualquer sentimento, de qualquer paixão, enfim, de tudo o que excedesse a lógica imperturbável dos respectivos circuitos electrónicos. Evitar-se-ia assim a concretização do velho mito do robô que escapa ao domínio dos homens e se revolta contra aquele que o criou?"¹⁴⁵

Acrescentando que talvez fosse ideal organizar um conjunto de regras, que seguissem o preceituado pelo escritor Issac Assimov, prever na inscrição e na programação de todas as máquinas futuras que proibissem qualquer robô atentar, seja de que maneira fosse, contra o ser humano.

Hans Moravec é o principal cientista do Instituto de Pesquisa Robótica da Universidade de Carnegie Mellon University. Moravec, cujo interesse em robôs advém da infância falou do estado da tecnologia e das capacidades dos robôs do próximo século na revista digital Nova, em Outubro de 1997.

"Robots are machines that are able to do things that previously had been associated only with human beings or animals - such as the ability to understand their surroundings and plan their actions.

¹⁴⁵ CLARKE, Robert, "Do universo ao homem", colecção Universo da Ciência, edições 70, págs. 120/121, Lisboa, 1985.

So we're at the stage of small vertebrates. Over the next few decades, the power is going to take us through small mammals and large mammals. I have a detailed scenario that suggests that we get to human level, not just in processing power, but in the techniques by the middle of the next century.

(...) Basically, if the third generation robot is something like a monkey, the fourth generation robot becomes something like a human being – actually more powerful in some ways. The fourth generation robot basically marries the third generation robot's ability to simulate the world with an extremely powerful reasoning program. They'll have a few more devices and be programmable for a broader range of jobs until, eventually, you get a first generation universal robot, which has mobility and the ability to understand and manipulate what's going on around it".¹⁴⁶

Em Portugal, no Instituto Superior Técnico (IST) e na Universidade do Minho¹⁴⁷ trabalha-se afincadamente na área dos robôs: futebolistas especialmente concebidos para o Mundial do Futebol Robótico, a realizar em 2004, robôs industriais e de entretenimento), que infelizmente se contam pelos dedos, devido à ausência de investimento empresarial e falta de verba. No entanto, é de salientar a aceitação a nível mundial de que Portugal (apesar da falta da maior parte das condições essenciais para a investigação) é uma referência mundial quer em termos de robótica e de Inteligência Artificial.

Passemos a outro plano, imaginemos que entrava numa sala de um laboratório no MIT, por cima das secretárias, um pouco por todo o lado, jazem componentes informáticos e electrónicos. Ao fundo, um ecrã enorme apresenta algumas experiências já concretizadas com êxito. De repente, uns braços de metal rodeiam-no e dão-lhe um grande abraço. Esta situação não faz parte de nenhuma série de ficção é sim uma das experiências levadas a cabo pela equipa de Steve Grand, um especialista em Inteligência Artificial, que concebeu um robô orangotango, a Lucy, que possui um cérebro electrónico, imaginação e uma mente própria. Este projecto de investigação insere-se num outro, mais vasto denominado Cyberlife Research¹⁴⁸, que tem como finalidade desenvolver formas de vida artificial com uma mente.

A Lucy Matilda que nasceu em Maio de 2000 e deverá passar pelo processo de crescimento e aprendizagem de um primata bebé da sua espécie. Nesta

¹⁴⁶ Vid. <http://www.pbs.org/wqbh/nova/robots/moravec.html> para o resto da entrevista.

¹⁴⁷ Ver para mais informações www.ist.pt e www.uminho.pt

¹⁴⁸ Vid. <http://www.cyberlife-research.com/mainindex.htm>.

primeira fase, os cientistas pretendem que a Lucy reproduza um orangotango bebé, que através do seu cérebro artificial possa apreender conhecimentos por si própria. De acordo com a apresentação pública existente no site de Steve Grand e da sua equipa, o objectivo é que a Lucy passe pela fase do infantário, aprendendo a coordenar os músculos, articular palavras e eventualmente pintar alguns desenhos.

Esta criação da Lucy, não surge por acaso, procura-se que os cientistas clarifiquem alguns pontos relacionados com o funcionamento do cérebro humano e sobre o desenvolvimento de cérebros artificiais que permitam criar máquinas mais inteligentes, flexíveis e "amigas" do utilizador.

Os investigadores advertem que a orangotango bebé artificial não é tão inteligente como um bebé humano ou primata da sua idade. As fotos em anexo ilustram o aspecto que a Lucy tem agora, ainda sem o revestimento peludo. Neste momento os cientistas desenvolvem os seus "sistemas nervosos", central e periférico, provando que a teoria de Hans Moravec acaba de ser ultrapassada.

Ainda dentro do MIT, mas já no laboratório das pernas (Leg Lab) ultima-se o M2, que desde Junho de 2000 aprende a andar. O M2, um robô humanóide, concebido no âmbito do Programa Darpa, denominado Tactical Mobile Robotics espera fornecer-lhes conhecimento quanto baste, para substituir soldados humanos ou salvar trabalhadores de situações perigosas. A construção elástica de fibra de carbono em conjugação com esqueleto de alumínio. circuitos que lhe dão um sistema nervoso e um chip como cérebro, diferenciam-no de outros projectos, pois este é o protótipo de humanóide que anda na vertical como uma pessoa¹⁴⁹.

Concretamente, os robots humanóides que se deslocam em pé e possuem face humana já estão a ser concebidos em série, em vários laboratórios de Tóquio.

¹⁴⁹ Mais informações sobre o M2 consultar www.ai.mit.edu/projects/leglab e BOUTIN, Paul "The next step". in Wired, September 2000, págs. 275 e seguintes. O projecto é da responsabilidade de Gill Pratt.

24 - As raízes do espaço lúdico

*"É verdade que nos tornámos visuais - quase se poderia dizer voyeurs, mas isso seria pejorativo - na medida em que a visão, enquanto órgão dos sentidos, se sobrepõe a todos os outros."*¹⁵⁰ (Michel Lamy)

A psicologia indicia a primeira pesquisa do corpo efectuada pelas mãos infantis. Se é um brinquedo ou se é um puzzle, depende da perspectiva em se encontrar, mas o corpo é claramente um espaço de descoberta.

Piaget suspeitava que para que a inteligência funcionasse era imprescindível um motor que era a afectividade. acrescentando no livro "Psicologia da Inteligência"¹⁵¹ que "o aspecto cognitivo das condutas consiste na estruturação da actividade e o aspecto afectivo é a sua energética". Aquele epistemólogo suiço concretiza que a afectividade é uma espécie de temperatura (intensidade, qualidade, modalidade, entre outras características). Não existe um facto afectivo sem uma componente cognitiva (amar obriga o conhecimento intelectual da pessoa ou objecto amado).

Segundo Piaget ao lado das terapias da cognição e da aprendizagem devem existir terapias da afectividade.¹⁵²

Não foi por acaso que Piaget, nos anos vinte, ao entrevistar diversas crianças acerca das possibilidades que determinam o estatuto vivo ou inanimado de um objecto, descobriu que elas abordavam essa questão ponderando se o objecto em causa conseguia ou não mover-se por sua própria iniciativa. A criança depara-se com um conjunto de objectos de entretenimento, como brinquedos ou coisas que retira do seu ambiente para imitar os adultos.

E já que se fala em imitação. os homens pré-históricos brincavam? Talvez quando arremessavam uma pedra para o lago, quando batiam com dois pedaços de madeira ou simulavam os animais para regozijo do grupo, em que se inseriam.

Basta olhar para um bebé de meses para percebermos que tudo o que o rodeia lhe serve de brincadeira. O que aparentemente surge como uma atitude inata, que ultrapassa a racionalidade e que muitas vezes é imposta pelos adultos.

¹⁵⁰ LAMY, Michel, "As camadas ecológicas do homem", Colecção «Perspectivas Ecológicas, Tradução Maria João Batalha Reis, Lisboa 1996, pág. 67.

¹⁵¹ PIAGET, Jean, "Psicologia da inteligência", Rio, Fundo de Cultura, 1973, pág. 23.

¹⁵² LIMA, Lauro de Oliveira, "Piaget, sugestões aos educadores" (apresentação de Bárbara Freitag), Editora Vozes, Petrópolis, 1999, pág.90.

O jogo também se pode definir como um sentido de descoberta da personalidade da criança, uma vez que esta quando brinca com bonecas (imita a mãe de acordo com Freud), extrapolando os modelos que observa na vida quotidiana. A boneca como brinquedo universal e típico implica o instinto da maternidade ou paternidade, que remete para uma espécie de utilidade que instintivamente se encontra nos genes das crianças.

A importância do jogo advém daí, não procura em si utilidade, mas é um elemento essencial para desenvolver e manter em equilíbrio as forças e as faculdades humanas.

De acordo com Herbert Spencer, o jogo ou a brincadeira consiste num excesso de energia que se gasta sem razão aparente; "assim acontece com as corridas loucas, os gritos de alegria, os ataques simulados e bruscamente interrompidos das crianças e dos animais". Na mesma linha de pensamento irrompem como principais características do jogo a imitação, o interesse e o já referido excesso de energia.

O brinquedo ou jogo também pode servir como antecipação da actividade profissional futura, ser didáctico e servir para vencer obstáculos, exercitar a imaginação ou simplesmente para simular a realidade.

Walter Benjamin por exemplo, aproxima a imagem do coleccionador à de uma criança pois segundo aquele autor, interessa-se por tudo, inclusive as coisas mais comuns e transformando o normal em novidade. A recolha de miniaturas e brinquedos, a sua identificação e catalogação, faz com que os adultos penetrem no espaço lúdico. Todo o jogo ou o brinquedo encerra sempre uma conotação de ilusão e fantasia.

"Em primeiro lugar os jogos infantis estão, por toda a parte, impregnados de formas de comportamento miméticas e o seu âmbito não se limita, de modo algum, à imitação dos adultos. A criança brinca não só a fazer de comerciante ou professor, mas também de moinho de vento e de comboio. Contudo a questão que se põe é esta: o que é que a aprendizagem do comportamento mimético lhe traz, realmente, de útil?"¹⁵³

Para uma criança na aventura da descoberta, aprender e brincar são duas faces de uma moeda. Nas mãos de uma criança, os brinquedos são ferramentas de criatividade, que abrem as janelas ao desenvolvimento físico, intelectual, social

¹⁵³ BENJAMIN, Walter, "Sobre arte, técnica, linguagem e política" (Introdução de T W Adorno) tradução de Maria Amélia Cruz, Relógio D'Água Editores, Lisboa 1992, pág. 59

e emocional. O objectivo de estimular a curiosidade e expandir a imaginação surge da criatividade e promove a descoberta.

Daí a importância do jogo que Walter Benjamin caracteriza como a origem de todos os hábitos. "O comer, o dormir, o vestir, o lavar têm de ser inculcados ao pequeno traquina sob a forma de jogo, ao ritmo dos versinhos que acompanham esse jogo. Tal como o jogo, o hábito entra na nossa vida e as suas formas mais rígidas conservam um restinho de jogo até ao fim."¹⁵⁴

As crianças aprendem por imitação e o processo de aprendizagem do pensamento passa também por aprender a dar e a receber e viver com outros numa atitude cooperação mútua. Tudo isto começa na interacção com a família e com a brincadeira.

Roland Barthes nas "Mitologias", entre 1954 e 1956, ao reflectir sobre os brinquedos e reconduzindo-os à realidade francesa explica: "Os brinquedos correntes representam essencialmente um microcosmo adulto; todos eles são reproduções em miniatura de objectos humanos, como se aos olhos do público a criança não fosse, em suma, senão um homem mais pequeno, um homúnculo a quem é preciso fornecer objectos à sua medida. (...) O brinquedo mostra aqui o catálogo de tudo aquilo de que o adulto não se espanta: a guerra, a burocracia, a fealdade, os marcianos, etc. (...) Há, por exemplo bonecas que urinam: dotadas de esófago, dá-se-lhes o biberão, molham as fraldas; dentro em pouco, sem dúvida nenhuma o leite se lhes transformará em água na barriga. Deste modo se pode preparar a rapariguinha para a causalidade doméstica, «condicioná-la» para o seu futuro papel de mãe. Simplesmente, perante este universo de objectos fiéis e complicados, a criança não pode deixar de se constituir em proprietária, em utilizadora, nunca em criadora; ela não inventa o mundo utiliza-o: os adultos preparam-lhe os gestos sem aventura, sem admiração e sem alegria." E para concluir (...) "O brinquedo é daqui por diante químico, tanto na substância como na cor; a sua própria matéria é uma iniciação à cinestesia do uso, não do prazer. Esses brinquedos morrem bem depressa e, uma vez mortos, não têm para a criança qualquer vida póstuma."¹⁵⁵

Os utensílios-brinquedos são assim impostos pelos adultos, porque passaram de geração em geração, como por exemplo piões, berlindes, bolas, elástico, papagaio de papel e transformam-se em objectos de culto. Há inclusive

¹⁵⁴ Idem, BENJAMIN Walter, pág. 176.

¹⁵⁵ BARTHES, Roland, "Mitologias" (tradução e prefácio de José Augusto Seabra), Colecção Signos. Edições 70, Lisboa 1997, págs.52 e 53

uma relação de forças entre o paganismo e a religiosidade de certos brinquedos. Em certas sociedades há brinquedos que servem de amuleto que possuem propriedades mágicas para afugentar os espíritos como é o caso dos guizos (oferecidos a recém-nascidos) e com função diametralmente oposta os apitos (soprados durante os rituais e as festas para convocar os seres invisíveis, que povoam o imaginário das populações e estabelecem a ponte entre o mundo dos espíritos, o social e o físico).

Eglantina Monteiro no livro "O brinquedo em Portugal" salienta que "ainda neste domínio das afinidades, do brinquedo e dos objectos de culto, outros são capazes de revelar, o que é central no sistema de crenças e no brincar: a capacidade de os objectos materializarem as ideias e serem agentes de efeitos particulares. Escolhemos os guizos, os apitos e os bonecos, por se encontrarem em muitas culturas com valor de brinquedo e de talismã simultaneamente, sem solução de continuidade"¹⁵⁶.

Com o advento da tecnologia novos brinquedos entraram no mercado, ao longo dos capítulos que se seguem, apresentaremos os que causaram maior furor e permitiram grandes lucros na indústria do entretenimento. Tentaremos determinar porque é que esse tipo de interfaces tem sucesso e como as ficções e as metáforas utilizadas na concepção de brinquedos robóticos, podem favorecer um crescimento efectivo e afectivo da criança enquanto pessoa.

¹⁵⁶ MONTEIRO, Eglantina, "O brinquedo em Portugal" - Colecções de Carlos Anjos e João Arbues Moreira, (100 anos do Brinquedo Português), Editora Civilização, 1ª edição, Porto, Dezembro 1997, pág 5

25 - A vida na palma da mão

"Não há necessidade da boca, as palavras estão aí por toda a parte, dentro de mim, fora de mim, bem, bem, faz um minuto que eu não tinha corpo, ouço-as, não há necessidade de ouvi-las, não há necessidade de cabeça, impossível pará-las, impossível parar, estou nas palavras, feito de palavras, palavras de outros, que outros? O lugar também..." Samuel Beckett (O inominável)

Lighthill, um especialista em inteligência artificial, questionou-se acerca de que para que serve construir um robô: " Devemos recordar o apego da imaginação humana a este conceito, demonstrado pelo seu ocasional aparecimento na literatura, desde as fantasias medievais sobre o Homúnculo até ao «Frankenstein» de Mary Shelley e a ficção científica actual. Até que ponto poderão os cientistas considerar-se a si próprios obrigados a satisfazerem o *penchant* geral do público construindo os melhores robôs possíveis?

A propósito, foi afirmado algumas vezes que parte do estímulo à laboriosa actividade masculina nos campos de trabalhos «criativos», incluindo a ciência pura, corresponde à necessidade de compensar a ausência da capacidade feminina de dar à luz crianças. Se tal for verdadeiro, então a construção de robôs constituirá certamente a compensação ideal! Existe uma prova em apoio desta hipótese bastante incerta: a maior parte dos robôs são concebidos desde o início de modo a actuarem num mundo muito semelhante àquele que é tradicionalmente atribuído pelo homem à criança: realizam jogos, puzzles, constroem torres com tijolos, reconhecem imagens em livros de desenho."¹⁵⁷

Um conhecimento que ainda parecia ser factual, trouxe aos círculos de investigação internacionais a receita para se conceber de raiz um cérebro artificial. Este feito, não se situa no domínio da ficção e já foi utilizada por uma empresa belga, a Starlab, que pretende produzir cérebros em série, para a construção de biorobots. Afinal são apenas necessárias cem milhões de células electrónicas para compreender a estruturação e o fundamento do pensamento lógico.

Tudo se passa através de um modelo idealizado, numa primeira fase no Japão, designado por CAM-Brain Machine, cujo principal objectivo é «testar e desenvolver ligações neuronais (referentes ao sistema nervoso) artificiais com

capacidade para se reproduzirem a si próprias», graças a uma «máquina de criar cérebros».

De acordo com a Starlab, num primeiro momento, o cérebro artificial vai ser utilizado para comandar os movimentos de um gato robotizado, em tamanho natural, a quem os seus criadores chamam «Robokitty».

Posteriormente, a tecnologia deste cérebro artificial vai ser explorada no domínio da agricultura, em concreto em terrenos agrícolas semi-desérticos.

Também estão a ser consideradas outras potenciais aplicações, nomeadamente em robôs domésticos e militares, animais robotizados, brinquedos e até «robôs de companhia».

Os cérebros artificiais actuais contêm cerca de 75 milhões de neurónios artificiais, uma capacidade cem vezes menor do que a do cérebro humano. Segundo as previsões da starlab, dentro de quatro anos a próxima geração destes cérebros contará com mil milhões de neurónios.

Mas o objectivo principal é estudar a comunicação entre os neurónios e as interacções registadas, dentro de cada um deles, tendo como objectivo maior a inserção da Starlab, num projecto global, que visa compreender os fundamentos do pensamento.

À semelhança da arbitrariedade da criação da vida trazida pelos Deuses gregos, a tecnologia trouxe uma das melhores ferramentas para a conceber.

Adriano Duarte Rodrigues particulariza ainda mais esta questão: "Assim como os utensílios serve para dar força e precisão aos nossos gestos ou como os instrumentos servem para tornar mais arguta, pormenorizada e rápida a nossa percepção sensorial do mundo, as tecnologias da informação serviriam para tornar mais rápido e alargado o processo de comunicação dos nossos projectos, dos nossos sentimentos, das nossas ideias e emoções".¹⁵⁸

"The world is full of intelligent devices of which children are passive observers" esclarece Christian Majgaard, vice-presidente da Lego, acrescentando que "The philosophy behind Lego Mindstorms is to allow children not only to understand modern technology, but to become creative masters of it. And after seeing the most respected names a development team in education including Seymore Papert, Nick Negroponte and the Massachusetts Institute of Technology, the new set demands a look".

¹⁵⁷ LIGHTHILL, J. «Artificial Intelligence: A general Survey», in Artificial Intelligence: A paper Symposium, Science Research Council, Londres, 1973, pág. 7.

¹⁵⁸ Idem. 1994, pág. 215.

A maior parte das peças do Lego inclui rodas e motores¹⁵⁹. Com a integração de câmaras, novos mecanismos mecânicos, comutadores, sensores de medição de luz que indicam aos objectos a mudança de direcção e afastar-se de obstáculos e delinear qualquer rota.

Se os motores antigamente conduziam a Lego agora chegou a vez do software, que se afigura um grande desafio para as crianças: fazer um robô que ande, idealizar um carro que volte à direita e à esquerda e se desvie dos obstáculos. Há muito que escolher adaptado à idade, basta seguir o tutorial que ensina a montar um dispositivo que transmite os sinais de infra-vermelhos ao robô.

Em Portugal, uma equipa constituída por Pedro Aparício, Cristina Russo e Paulo Alvito do Instituto Superior Técnico construíram um pequeno carro robotizado (semelhante aos Mindstorms da Lego) que se compõe de uma pequena estrutura metálica e plástica e incorpora diversos sensores, duas rodas com motores independentes e um microcontrolador (optativo). Depois de programado, obedecerá a um comando desviando-se dos obstáculos e executando as ordens propostas.

A clonagem pode assemelhar-se àquilo que na informática e particularmente no sistema operativo Windows se chama o famoso método cut&paste). O fenómeno Tamagotchi inventado pelos japoneses, contando com a fusão de Inteligência Artificial e da Realidade Virtual e com o mecanismo e aspecto de um relógio digital, serviu para comprovar essa teoria.

Na promoção comercial dirigida pela empresa Bandai que concebeu o Tamagotchi, este ser é descrito assim: "O Tamagotchi é um ser pequeno do ciberespaço que precisa do teu amor para sobreviver e crescer. Se tratares bem do teu amigo, ele ficará cada vez mais crescido, bonito e saudável, cada dia que passa. Contudo, se negligenciares a tua cibercriatura, pode tornar-se má e feia. Até quando o teu Tamagotchi ficará contigo, sem voltar ao seu planeta natal? Que tipo de personalidade virtual terá?"

O Tamagotchi nasceu a 23 de Novembro de 1996, no Japão, pelas mãos dos construtores dos Power Rangers (Bandai). Introduzido um ano depois nos Estados Unidos e na Europa, o tremendo sucesso garantiu uma segunda versão da Generation 2, seis meses mais tarde.

¹⁵⁹ Ver os sites www.lego.com, <http://www.rogerfrost.com/toys.htm>
<http://www.sjgames.com/ourgames/>

A história que está por detrás da concepção dos Tamagotchis está no imaginário de cada um. Era uma vez um conjunto de criaturas extra-terrestres do planeta Tamagotchi, cuja nave se despenhou na terra e o Professor e o seu assistente Mikachu encontraram-nos. O Professor construiu-lhe um pequeno ovo que lhes servia de protecção para que pudessem sobreviver na terra, depois Mikachu pintou alguns, levou-os para a escola e eles começaram a conviver.

Não é por acaso que estes seres surgem em ovos (ligados à ideia de Primavera e à fertilidade dos seres, bem como à ideia de ressurreição ligada à religião cristã). Esta relação com os ovos e as vidas que se renovam à medida que a criança quer.

Há seis personalidades diferentes em cada geração (duas) e o seu aparecimento depende, se o Tamagotchi é ou não bem tratado, enquanto cresce.

Quando se puxa a placa de plástico do exterior da embalagem, aparece no ecrã um ovo, que após cinco minutos começa a partir. Na primeira hora de vida daquela criatura, é necessária atenção constante, tal como o amor e cuidado constante que se dá a um bebé.

Para que se saiba o que o jovem Babitchi ou Shirobabitchi necessita para viver, basta consultar o medidor de saúde. Basta alimentá-lo, limpar o espaço onde vive, jogar com ele até ficar feliz. Depois de 20 ou 30 minutos dorme um pouco e depois acorda e torna-se criança Marutchi ou Tonmarutchi, dependendo da geração que está a tratar.

A partir daqui e com constante atenção crescerá sem problemas, desde que seja bem tratado. Seis ou oito dias depois terá uma personalidade adulta. Para atingir uma personalidade secreta deve ser tratado com cuidado, carinho e firmeza até chegar à bonita idade de 16 anos ou mais. Se por acaso a criança se sentir frustrada é necessário que tenha consciência que o Tamagotchi é uma vida que não pode ser maltratada. Em vez de descarregar a sua fúria no seu amigo (e deitar a perder toda uma vida) basta pressionar o botão do meio (quando estiver em modo de relógio) o botão da direita e o da esquerda ao mesmo tempo. Este procedimento permite a pausa do jogo e dá à criança tempo e espaço para resolver os seus problemas. Quando pretender retornar no momento em que deixou, basta acertar o relógio para o tempo correcto e pressionar o botão direito outra vez. Quanto melhor for tratado o Tamagotchi mais tarde ele retornará ao seu planeta (um facto inevitável como a morte: a vantagem é que a todo o momento é possível substituí-lo por outro, bastando reiniciar o mecanismo).

"A flash of light, a brilliant starburst and instantly, an adorable little winged spirit appears. It's time to welcome your bouncing bundle into the world! Congratulations! You've just become the proud guardian of a Tamagotchi Angel. As a guardian, you have a very important task: to raise your Tamagotchi Angel well. Will your Tamagotchi Angel be sent back to its celestial home with a good spirit? It's up to you to raise your Tamagotchi Angel with just the right measure of love and attention. If you're successful, your Tamagotchi Angel will fly home to be rewarded with its wings, if not, well... you can always try again!"¹⁶⁰

Para as crianças que se sentem sós, foi idealizado o Angelgotchi (tal como o nome indica um anjo da guarda) lançado para o mesmo efeito.

O Tamagotchi foi o primeiro ser com vidas virtuais, que habitou nos bolsos de muitas crianças há cerca de três anos, em todo o planeta. O Tamagotchi chama a atenção, come, faz necessidades, dorme, brinca, tem bom ou mau humor consoante seja bem ou mal tratado e morre mas este estado nunca é definitivo como nos humanos. Pode ter quantas vidas o seu possuidor quiser. A criança ou o adulto que brinca com ele sabe que a qualquer momento pode retornar... No caso do Tamagotchi existe uma nova perspectiva de aproximação face à realidade virtual para além de um monitor de PC ou de uma televisão. Em vez de transportar a nossa mente para outro local, dá-nos a possibilidade de criar vidas ou de as aniquilar, (fazer o papel de Deus) basta para isso carregar num simples botão, que nos fornece um outro mundo e uma nova criatura que simula reacções exactamente iguais às nossas.

¹⁶⁰ Livro de instruções do Angelgotchi, que foi lançado apenas nos Estados Unidos e no Japão.

26 - Era uma vez um Furby...

*"So When you take a Furby home, you will never be alone."*¹⁶¹.

Os robôs mecânicos denominados Furby são também exemplos de Inteligência Artificial. Podem mover-se, interagir e aprender em qualquer ambiente, desde que estimulados. Tudo começou quando Dave Hampton imaginou um novo tipo de figuras com uma linguagem e uma história própria (vieram para a terra em cima de uma nuvem). Dave era experiente em imaginar soluções de baixo custo, garantindo as sinergias entre hardware e software, assim surgiram os Furbys incorporando micro-controladores para falar, ligações com baterias e infra-vermelhos, bem como controladores e motores de movimento. A ideia foi apresentada à Tiger Electronics¹⁶², que detém a marca e garantiu que o tempo de desenvolvimento (menos de um ano) fosse bastante curto, uma vez que a electrónica dentro do Furby é bastante sofisticada (reúne experiências de engenheiros mecânicos, electrónicos e de computadores) e o preço de venda ao público é cerca de dez mil escudos.

Cada Furby é um só, com uma personalidade e nome únicos, interage inteligentemente com o ambiente mediante sinais, após um toque, sons e orientação física. O Furby abre e fecha os olhos, mexe as orelhas, move a boca para falar a sua própria língua (Furbish), mas aprende a falar inglês e algumas palavras de português se for incentivado positivamente. De fábrica vem com a pré-programação de 160 vocábulos ingleses e Furbish. Contudo, mediante a combinação sons é muito provável que consiga atingir mais de mil possibilidades de frases, que utiliza quando capta condições exteriores invulgares detectadas pelos sensores e pelo dispositivo de infra-vermelhos.

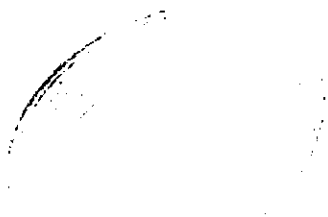
O Furby inicia o seu percurso, junto das crianças, falando apenas Furbish, enquadrando gradualmente palavras inglesas e quando acarinhado (a parte afectiva é essencial) é possível que aprenda palavras em outras línguas, como foi o caso específico do português.

Cada Furby possui uma variedade infinita de sensores que detectam movimento, sons e luzes e mudanças de intensidade de luz (tapar e descobrir os olhos pode significar que a criança quer brincar). O transmissor de infravermelhos pode ser usado quer para comunicar com outros Furbys que estão na sala ou para

¹⁶¹ Este é o *teaser* presente na caixa deste robô mecânico

lhe ensinar novos jogos, acções ou palavras.

Em sites não oficiais foram surgindo uma série de programas que possibilitam a criação de uma interface para gravar e reproduzir sinais de infra-vermelhos com o Furby. Desta forma, com um simples telecomando com porta IrDA é possível enviar toda a espécie de coordenadas para induzir acções. No caso de se querer programar mais profundamente basta construir um dispositivo com um circuito simples¹⁶³ para que o Furby possa ser conectado a porta do seu computador e obedecer cegamente a novas ordens.



¹⁶² Para saber mais coisas entre no mundo do Furby em www.furby.com.

¹⁶³ Para mais pormenores de como alterar a programação interna do Furby ver <http://www.geocities.com/SiliconValley/Pines/7438/dishhead.html>.

27 - Robôs de companhia

*"Inteligência e afectividade são complementares, irreduzíveis e indissociáveis."*¹⁶⁴

O iRobot-Pro está equipado com acessibilidade à rede e telepresença móvel. Este robô destina-se a servir de guia de clientes durante a visita às empresas, ajuda a transportar material, interage e colabora com empregados em localizações remotas.

Uma câmara controlada digitalmente permite-lhe ver o escritório de um novo ângulo. Possui microfone e altifalantes de modo a manter uma conversa, plataforma giratória, ligação Ethernet 802.11 LAN radio, que lhe permite uma ligação sem fios.

O iRobot-Pro é indicado para a teleconferência, para a telemedicina, entre outras actividades, fora e dentro da empresa.

Outra das apostas da Hasbro, a empresa que tem vindo a apostar neste domínio, é o iRobot-LE, concebido para tomar conta da casa, de idosos, dos animais e da babysitter das crianças enquanto está no trabalho, pois possibilita a visualização do local onde o seu motivo de preocupação se encontra e comunicar com quem lá estiver.

O My real baby, por sua vez, é um robô boneca, interactivo, provido de inteligência artificial e com capacidade de responder a emoções.

Os seus designers tiveram em conta como as crianças brincavam com as bonecas tradicionais e encontraram resposta no desenvolvimento desta boneca real, transformando-a num brinquedo tecnológico capaz de colocar as crianças no centro da brincadeira.

A My real baby tem um conjunto de sensores, sistema de inteligência artificial que fornece à boneca emoções e drives que lhe conferem uma face e voz expressiva. A criança tem livre arbítrio e determina quando quer efectivamente brincar com a boneca e a My real baby responde naturalmente, emocionalmente com inteligência, como se fosse uma criança verdadeira.

A face da boneca possui uma pele flexível e um conjunto de músculos faciais similares aos das pessoas. O que significa que tem centenas de

¹⁶⁴ LIMA, Lauro de Oliveira, parafraseando P.Janet em "Piaget - Sugestões aos educadores", Editora Vozes Petrópolis, 1999, pág.90.

expressões faciais e literalmente milhões de combinações de sons e palavras que a transforma num brinquedo inteligente.

A My Real baby sente quando a criança brinca com ela, devido a uma rede de sensores existentes ao longo do corpo. A boneca percepçiona desde uma simples carícia, ao movimento, à luz e a outros estímulos, capazes de criar um sequência de brincadeiras que pode envolver a criança durante muito tempo.

A My real baby tem subjacente um sistema operativo de linguagem e comportamento, usado também no iRobot e desenvolvido por Rod Brooks (director do laboratório de Inteligência Artificial do MIT e construída pelos engenheiros do iRobot).

A informação provém do exterior para os sensores. A linguagem de comportamento utiliza um modelo sofisticado com mais de quinze emoções humanas tipificadas, bem como níveis de intensidade emocional para interpretar os gestos e a informação. Deste modo, avança a relação entre a boneca e a criança, com este tipo de aproximações.

A empresa justifica a concepção desta boneca porque "todas as crianças constroem redes individuais de pensamento e conhecimento com o propósito da aprendizagem. Em cada dia deve haver estimulação de todos os sentidos: a visão, o tacto, a audição, o olfacto e o desenvolvimento motor. Brincar é o trabalho das crianças e os brinquedos são as suas ferramentas, a curiosidade natural e o seu amor a sua motivação."¹⁶⁵

¹⁶⁵ Ver site para mais informações. www.myrealbaby.com.

28 - Entre o sonho e a fantasia

*"É esta exactamente a mensagem que os contos de fadas trazem à criança, por múltiplas formas: que a luta contra graves dificuldades na vida é inevitável, faz parte intrínseca da existência humana - mas que se o homem se não furtar a ela, e com coragem e determinação enfrentar dificuldades, muitas vezes inesperadas e injustas, acabará por dominar todos os obstáculos e sair vitorioso."*¹⁶⁶ (Bruno Bettelheim)

Tal como nos contos de fadas, também na vida real às crianças é normalmente relacionada uma audaciosa ingenuidade que lhes permite ir para além do que lhes é imposto em termos de aprendizagem, mergulhando nas novas tecnologias com entrega total.

Este campo surge com uma importância óbvia. desde que desde há vinte anos a esta parte, a comunidade de investigadores que lida com a interacção entre humanos e computadores tentou descobrir os vários usos para a tecnologia. Mas quando falamos de crianças tudo se complica. É necessário envolvê-las no processo de design. As crianças andam na escola a maior parte dos seus dias, existem poderosas estruturas de regulação e poder por parte dos pais e dos professores e as crianças especialmente as mais novas têm dificuldade em verbalizar os seus pensamentos.

A Universidade de Nottingham (UK), o Instituto Real de Tecnologia e o Instituto de Ciências da Computação (Suécia) e investigadores da Universidade de Maryland (USA) embarcaram na aventura do KidStory.

Com o projecto de investigação KidStory é fundamental envolver as crianças como parte de uma equipa de investigação e não como simples sujeitos de análise, o que tem acontecido até agora.

As crianças possuem uma experiência limitada, mas isso também acontece com os cientistas de computador e os educadores. Cada membro da equipa contribui com a sua expertise e experiência durante o processo de concepção, mas ninguém se sobrepõe a ninguém

A equipa do Kidstory é composta por cerca de cem crianças (idades compreendidas entre os cinco e os sete anos) e 25 adultos (investigadores) da

¹⁶⁶ BETTELHEIM, Bruno, "Psicanálise dos contos de fadas", Editora Bertrand, (tradução de Carlos Humberto da Silva), 8ª Edição, Venda Nova 1999, pág.15

Suiça e Inglaterra que trabalha em conjunto para desenvolver ambientes colaborativos que possam contar histórias.

Com o tempo descobriram que, tanto as crianças como os investigadores precisavam de tempo para negociar outra estrutura de poder, na qual nem adultos nem crianças mandassem completamente. A técnica foi trabalhar em conjunto tendo em vista objectivos comuns. As crianças precisavam de perceber o seu novo papel como investigadores e parceiros.

A noção de invenção foi introduzida mediante a questão: O que é uma invenção? Ou como uma invenção é criada? Como saberemos que alguma coisa precisa de ser inventada? As crianças trabalham com os adultos de forma e encontrarem o novo design de uma sandes ou redesenhando um novo pacote de leite e encontrando objectos na sua sala de aula para melhorar. Em qualquer dos casos, crianças e adultos trabalharam em pequenos grupos de discussão e brainstorming, discutindo o que estava certo ou errado com as tecnologias existentes.

A tentativa de copiar a sua forma de pensar, os seus métodos no desbravar de novos conceitos e estabelecer a performance e a criatividade na nova sociedade de informação é outra das apostas na concepção de inovadoras funcionalidades para os objectos e para as coisas mais vulgares.

As crianças não podem ser tratadas de forma tradicional, mas a questão de como se pode seguir este procedimento de modo a dar a sua contribuição e de ter sentido tanto para as crianças como para os adultos envolvidos.

Um pouco por todo lado, estão a decorrer experiências piloto, que se dirigem a recolher as opiniões das crianças, apresentando soluções para o design de interfaces, caminhos que podem influenciar (já determinam) a produção dos "média", dos jogos e de brinquedos. Tudo se passa em termos de reuniões de crianças e adolescentes (kids summits), onde se trocam experiências na área de utilização de diversas tecnologias e lhes permita serem eles co-autores do desenvolvimento de ferramentas e ambientes baseados em princípios de robótica, de inteligência artificial, entre outras. Este conjunto de coordenadas tem sido usado por estudiosos do MIT que disponibilizam salas inteligentes para miúdos, como é o caso da que foi desenvolvida por Michael Coen, Rodney Brooks, Tomas Lozano-Perez e Lynn Stein (www.ai.mit.edu) para aprofundar os ambientes inteligentes. A sala inteligente de acordo como os seus mentores "foi construída como uma plataforma que liga com os fenómenos da vida real, mediante a ajuda

da visão de um computador e de sistemas de reconhecimento de gestos e de fala (discurso). Através do ambiente repleto de interfaces para o utilizador é possível ao indivíduo, apontar para aquele objecto ou pessoa para o qual se dirige... Isto para um computador significa disponibilizar informação a pedido. Em determinado sentido, melhor do que disponibilizar interfaces de computador para pessoas, concebemos Interfaces de pessoas para computadores".

E como as alusões a outras ficções menos reais estão sempre presentes na maior e mais cara fábrica de brinquedos do mundo (MIT), esta sala inteligente, denominada Hal 9000 (como o do filme 2001: Odisseia no Espaço) engloba teleconferência inteligente, pesquisa de informação e um mordomo invisível (similar ao descrito por Nicholas Negroponte no "Ser Digital).

O Hal 9000 ou um seu congénere também esteve presente num espaço onde crianças brincavam utilizando os ecrãs de parede, sensores e outros dispositivos. Mas seja qual for o nome do ambiente proposto, para que os miúdos facilitem o trabalho dos designers, o que é certo é que em vários centros de investigação estão a ser acompanhados por crianças (a partir dos três anos, apostando mais na faixa etária dos cinco aos onze anos) para simplificar os procedimentos, os dispositivos e as aplicações.

Também o morphing¹⁶⁷ está na ordem do dia quer com os novíssimos softwares de manipulação de imagem como de som digital. Como exemplo disso mesmo salientamos a existência de inúmeros sites que permitem o morphing como é o caso de www.facemorphing.com.

O Intel Play Computer Sound Morpher, apresentado na PlayDate 2000 (uma feira de brinquedos em Nova Iorque que decorreu em Outubro de 2000) reúne potencialidades de microfone e de gravador digital. O Sound Morpher dá às crianças a possibilidade de descarregar ficheiros de som para o PC e depois manipulá-los com a ajuda de software específico. Segundo a Intel (a fabricante de processadores para PCs e agora no mercado dos brinquedos), o software permite ainda que as crianças elaborem personagens animadas que se movem e "falam" com os sons previamente gravados.

¹⁶⁷ De acordo com o professor Carlos Correia, morphing "é uma técnica de criação de imagem que consiste em definir o mapeamento digital de dois documentos a fim de deslocar os <pixels do primeiro para o segundo através da mistura progressiva das duas imagens". Neste momento esta técnica já se aplica aos sons. CORREIA, Carlos, "Multimédia de A a Z" (Dicionário dos novos modelos de comunicação), Editorial Notícias, Coleção Media e Sociedade, 1997, pág. 73

Na sequência dos outros brinquedos produzidos pela empresa, como por exemplo o microscópio electrónico e uma câmara digital, o Sound Morpher custa cerca de cinquenta dólares (mais ou menos doze mil escudos).

A Sony concebeu o Aibo (um cão robótico e uma linha de produtos associados) que integra um Memory Stick (cartão de memória) que é introduzido na slot respectiva (do cão) e o software Aibo Master Studio.

Os donos dos cães-robots podem programar em sequência um conjunto de acções como sejam o dançar, dar a pata, correr, etc. O desempenho de novos truques podem ser iniciadas de imediato, como resposta à voz do dono ou a uma das cinquenta palavras reconhecidas automaticamente pelo equipamento.

29 - Brincadeiras e outros paradigmas

"Imagination is more important than knowledge." (Einstein)

As novas tecnologias tornaram-se essenciais para a vida das crianças e os investigadores precisam de ter a certeza que essas tecnologias fazem sentido para elas.

A empresa de consultoria Foote, Cone & Bulding realizou, em 2000, um estudo denominado "O País das Maravilhas Digital ", que pretendeu fazer uma avaliação da importância da tecnologia para o desenvolvimento das crianças. O estudo refere, que apesar de tudo ninguém sabe até que ponto as crianças compreendem a utilidade destes dispositivos tecnológicos que agora lhe servem de brinquedos.

Para que toda esta avaliação fosse possível a Foote, Cone & Belding teve de 'entrar' durante algum tempo no território das crianças em diversos países, locais e culturas: Japão, México, Brasil, Singapura, Reino Unido, Alemanha, Califórnia, Nova York, new Jersey e Nebraska, falando com elas em jardins, nos seus quartos, em alturas em que elas estavam sentadas ao computador ou a jogar vídeo-jogos. Por outro lado, foi importante, segundo o estudo, o diálogo com os familiares e professores.

Realizaram-se quarenta workshops com rapazes e raparigas entre os 6 e os 11 anos de idade e com os seus pais, sendo que as famílias intervenientes tinham todas computadores e a maior parte acesso à Internet.

Por exemplo, um dos primeiros registos do estudo é que as crianças têm em comum os mesmos pensamentos, interesses e motivações, as diferenças existentes são na sua maioria externas (linguagem, geografia e economia).

O mundo digital assume-se como um destino e não como uma mera viagem, que pode isolar as crianças, que se não for trabalhado e de certeza não permitirá o desenvolvimento da imaginação. Os brinquedos deixaram de ser palpáveis e passaram a estar dependentes de um certo número de níveis e regras, as quais as crianças são obrigadas a conhecer, sob pena de ficarem excluídas da brincadeira (veja-se o exemplo das cartas dos Pokémons).

Com as novas tecnologias o mundo dos mais pequenos está de tal maneira

transformado, que conduzir um carro, combater numa guerra ou jogar qualquer outra coisa com vídeo jogos faz com que eles se sintam líderes e senhores da realidade (há como que o dissipar da fronteira etária, por exemplo num chat na Internet ou num jogo não se sabe qual a idade do jogador). Esse engano é pactuado pela facilidade da tecnologia, pela performatividade, pela coordenação de mãos e de olhos, pelo descarregar das tensões e frustrações do dia-a-dia, apesar de a maior parte dos jogos virtuais estarem repletos de conteúdos violentos.

Um dos primeiros factores a ter em conta é que as crianças da geração actual vivem num mundo completamente diferente daquele que foi o dos seus pais. Isto porque a tecnologia tanto faz parte do trabalho dos pais como das brincadeiras dos filhos. O incentivo à sua utilização tem vindo a crescer de uma forma avassaladora em todo o mundo, como se comprova com os brinquedos, cada vez mais complexos, que têm vindo a proliferar no mercado.

As crianças passam inúmeras horas a jogar em frente ao computador ou à playstation. Muitas navegam na Internet sem dificuldades, desde tenra idade, jogam em grupo on line, frequentam chats e começam a absorver e interiorizar a linguagem cibernética e os seus vícios.

O principal objectivo deste estudo foi compreender o impacto da tecnologia na vida das crianças, a sua relação com os jogos tecnológicos, computadores, robôs e Internet, o que muda em termos de laços afectivos com a família, com a sociedade e com elas próprias.

Para que se tenha uma noção das dimensões desta realidade, este estudo revelou que as vendas de vídeo jogos foram de 6.2 mil milhões de dólares, quase tocando os 6.9 mil milhões de dólares de receitas, em 1998, nos Estados Unidos. Por outro lado, tendo em conta o fabrico de 26 milhões de sistemas de próxima geração em perspectiva. Cerca de 24 milhões de miúdos, dos 6 aos 11 anos, serão o mercado potencial destes "super-brinquedos". Se fizermos as contas por alto, em 1998, no mundo inteiro haverá sessenta milhões de playstations e oitenta milhões de gameboys, isto só para falar dos mais rudimentares.

Segundo este estudo, numa semana, 88 por cento dos rapazes e 63 por cento de raparigas estão a jogar com alguns destes brinquedos. Não admira que os números possam ser superiores, uma vez que é o próprio mercado que com a sua publicidade agressiva os estimula (trata estas formas de diversão como as únicas existentes), os leva a comprar.

Não foi por acaso que a Microsoft gastou e espera gastar milhões de dólares em conteúdos interactivos para crianças, desenvolvimento de consolas de jogos, nomeadamente as X-box e outro tipo de brinquedos tecnológicos¹⁶⁸.

O Instituto britânico Home Office também apostou numa investigação similar. Este organismo dedica-se a produzir relatórios sobre a relação das crianças e dos jovens quanto à tecnologia. Numa pesquisa efectuada, desde há vinte anos, provou-se que crianças que tinham estado mais próximas da tecnologia, não deixavam a escola tão cedo e aumentavam as suas possibilidades de chegar à universidade. Este estudo tem por objectivo avaliar os pontos positivos e negativos dos jogos de computadores, que aumentam a experiência informática, a concentração, a rapidez na resolução de enigmas e problemas e incentivam o raciocínio lógico.

De acordo com aqueles profissionais, a questão está na moderação e no tipo de jogos adequados à idade e ao perfil psicológico de cada criança.

Se quisermos fazer analogias, os vídeo jogos parecem similares à explosão da música nos anos 60 e 70 e à Televisão nos anos 80: são mais do que puro entretenimento, são o modelo das crianças, o patamar da expectativa de produtos e serviços e a sua moldura de referência.

Os sistemas de consolas e de game boys não são definidos pelo tamanho, maior não significa melhor (o tamanho das expectativas são unicamente as suas).

Quanto à velocidade com que se brinca: jogar leva apenas alguns minutos, já um programa de televisão demora mais algum tempo.

O aspecto e o design das consolas de jogos do ano 2000 ou 2001, devido às suas cores quentes, nada têm a ver com a concepção de máquina, cinzenta e grande que os computadores nos habituaram.

Uma característica importante neste mercado em ascensão é a expectativa de vida do produto, todos os vídeo jogos de sucesso têm constantes actualizações e sequelas. Qualquer brinquedo tecnológico que queira ter sucesso, deve seguir estas coordenadas, para além de proporcionar às crianças uma forma mais entusiasta de ver a vida e fundamentalmente a diversão. Jogos de aventura que requerem a resolução de puzzles de forma criativa e lhes estimulam a imaginação, jogos de estratégia que as ensina a movimentar-se no espaço, jogos de corridas, câmaras digitais que as encorajam a dar a conhecer a sua visão do

¹⁶⁸ Indicações apresentadas na revista Newsweek 10/18/99, NPD Group, USA Today 11/3/99, Eric Digest

mundo e os novos robôs afectivos que contribuem para a harmonização dos sentimentos, são elementos essenciais da educação.

Em diversas instituições (como no caso do Instituto das Artes em Lisboa) vários especialistas nomeadamente psicomotricistas começam a ensinar miúdos, através de brincadeiras e de expressão corporal. Em outras escolas as experiências piloto despontam nesse domínio, constatando que através do jogo é possível recuperar o equilíbrio psicológico e competências. Tal como se tem vindo a provar ao longo desta dissertação para pensar é necessário sonhar. Seja qual for o meio utilizado: música, salas inteligentes, apetrechos tecnológicos, brinquedos inteligentes... Tudo servirá para que as crianças reaprendam a brincar e comunicar tornando-se muito mais sensíveis no que diz respeito ao mundo exterior.

A tecnologia assumiu tais proporções na vida das crianças que até lhes permite partilhar uma determinada brincadeira mesmo que não estejam no mesmo espaço físico. É, também, neste sentido que a Internet torna mais fácil a comunicação com novos amigos, uma vez que o e-mail é preferível ao telefone (a voz não existe, de igual modo não existem também inflexões de insegurança ou timidez). A tecnologia permite criar amigos virtuais como o Tamagochi ou o Furby, contudo, há que ter em conta que as personagens de vídeo jogos não são entendidas como amigos, são apenas as personagens "personificadas" pelo próprio jogador. Se a personagem é uma celebridade, sempre que joga aquele jogo, a criança também se transforma e reflecte todo o seu êxito, pelo menos enquanto está entretida a tentar chegar ao fim.

Este estudo encontrou cinco critérios que os investigadores, pais, educadores e responsáveis pelos gabinetes de marketing das empresas que fabricam brinquedos devem seguir, para obterem vantagem competitiva no mercado.

O primeiro é que as crianças não querem brincadeiras que dêem trabalho, desta forma, a brincadeira tem de começar imediatamente porque o tempo é valioso, por exemplo, brincadeiras que requerem puxar um carro ou vestir uma boneca deixam de ter interesse.

O segundo critério diz respeito ao facto de uma boa actividade permitir-lhes aumentar as suas habilidades físicas e estratégicas ou até ganhar. Mas ganhar deve estar baseado na performance e não na sorte, pois estar responsável por controlar o jogo e até ganhar faz com que as crianças aumentem a sua auto-

confiança. Por outro lado, as crianças preferem coisas complicadas mas que não sejam difíceis, pois complicado significa desafiá-las com artimanhas ou atalhos favorecendo e estimulando a persistência, todavia recompensando-as no final. Difícil significa que as crianças esbarram com problemas quase impossíveis de ultrapassar e isso frustra-as.

O terceiro critério é aprender coisas novas: informação, sabedoria e experiência. Completar um nível de um jogo de computador ou de consola tornou-se uma linguagem comum desta cultura de tecnologia. A maior parte do valor da cultura da tecnologia surge de itens comerciais porque eles normalmente são tangíveis, passíveis de ser descritos e mensuráveis. No entanto, alguns dos pais sentem-se infortáveis com este consumismo, embora percebam essa necessidade. As edições limitadas e de colecção, por exemplo, têm um grande valor mítico (por exemplo, os cartões raros de Pokemon, playstation de várias cores e bonecos que já não se fabricam, transformam-se nesta moeda de troca entre a hiper e a realidade em si).

O quarto critério é que com uma supervisão do exterior as regras no interior do jogo são mais fáceis de cumprir. Os limites temporais nos vídeo jogos estão adaptados a mais de um nível e as crianças usam as suas passwords fora do computador. Mas aceder a um jogo através da Internet afasta e exclui os pais. Os melhores amigos passam a ser aqueles que on line lhe ensinam o truque para seguir em frente e vencer os obstáculos do jogo.

O quinto critério a ter em conta é que a amizade é mais importante que qualquer coisa que advenha da brincadeira: jogos, desporto, comida, televisão é tudo muito mais engraçado se for partilhado. As crianças preferem jogar um vídeo jogo com a companhia dos amigos, embora eles possam não jogar mas participam, até usam os controladores embora acabem por não controlar nada.

Os ecrãs¹⁶⁹ treinam os olhos para não se moverem e olhos saudáveis requerem o movimento, imprescindível para ler bem. A perda de movimento dos olhos é uma das causas mais significantes da descida dos níveis de literacia. As capacidades motoras são cruciais para o desenvolvimento de mente e corpo em actividades como construção, ordenar, cortar, saltar, daí que seja importante encontrar artefactos tecnológicos, que promovam essas acções.

¹⁶⁹ Muito se tem falado sobre a influência das radiações e na consequente absorção da luz artificial projectadas dos ecrãs (televisão e monitores de computador) na saúde da criança. Especialistas consideram que estes alteram as ondas cerebrais. Um Electro Encefalograma (EEG) grava ondas 'Beta' em situações de actividade normal como falar e ler.

Jane Healy¹⁷⁰, psicóloga educacional, referiu num programa de televisão na CNN sobre tecnologia, que o uso prolongado do computador é capaz de alterar negativamente a fisiologia do cérebro de uma criança e de causar pandemia de DDS (desordem da atenção) e a depressão em crianças, visto que os jogos de computador são a antítese de qualquer tipo de pensamento reflexivo ou discursivo. Deste modo, as crianças e os jovens que hoje lidam com computadores serão impulsivas, condicionadas por estímulos e nada ponderadas.

Há quem defenda que os jogos de computador são violentos como John Naisbitt, mas muitos deles baseados em filmes. "Pequenos Guerreiros", produzido pela DreamWork Studios, é disso exemplo. A história de "Pequenos Guerreiros" conta-se em poucas palavras: uma empresa de armamento de alta tecnologia, a Globotech adquire a Heartland, uma indústria de brinquedos antiquada, tendo como objectivo "introduzir tecnologia militar avançada em produtos de consumo para toda a família". Combinando tecnologia militar e brinquedos, os soldados do comando de elite e os monstros inimigos que se chamam Gorgonitas, são robôs autónomos em termos de aprendizagem, de locomoção, de fala, de pensamento e de acção. Em pouco tempo os apetrechos de cozinha transformam-se em armas perigosas: o removedor de lixo é a câmara de tortura, a caixa de primeiros socorros o despoletar da guerra química e a garagem como armazém de um arsenal de guerra, as bonecas género Barbie (primeiro olhadas como objectos sexuais pelos soldados) são armadas para ficarem do género Lara Croft (a personagem principal do Tomb Raider, de um dos jogos electrónicos com maior sucesso do mundo).

É uma das personagens do filme, em que é questionado sobre se os brinquedos de guerra não eram muito violentos para as crianças. A resposta é que a sucessão de atrocidades existentes nas cenas de "Pequenos Guerreiros" não é violência é acção. Se a apresentação do "O Resgate do Soldado Ryan" de Steven Spielberg e realizado também pela DreamWorks introduzia a mensagem de a guerra ser um inferno, o filme "Pequenos Guerreiros" defendia exactamente o contrário, que a guerra é divertida (muitas miniaturas foram introduzidas no mercado com as personagens, inclusive um jogo electrónico que fez furor no mercado das consolas Sony).

¹⁷⁰ Jane Healy é autora de três livros ainda não disponíveis no mercado português: *Endangered Minds: Why children don't think*; *What we can do about it* e o seu título mais recente. *Failure to Connect: How computers affect our children's minds*.

Actualmente, as crianças têm acesso aos mesmos jogos de treino militar, iguais aqueles que os soldados jogam e não é por acaso que militares na idades de reforma são assediados para a indústria de entretenimento (Jogos como o TacOps, Doom e Battle Zone de simulação de batalhas são exemplos disso).

Não é por acaso que psicólogos, como Martin Large¹⁷¹, justificam que a televisão e os jogos de computador provocam na criança um afastamento da realidade e um olhar cínico: olham a violência sem pestanejar, como se fosse uma coisa normal. Daí este esforço da inclusão da computação afectiva nos novos brinquedos para induzir as crianças a reaprender a brincar.

Neste sentido, surgiu uma nova corrente High tech - High touch, introduzida em 1982, por John Naisbitt no capítulo do livro Megatrends, que acalenta a tecnologia que preserva a nossa humanidade e rejeita os dispositivos que a impedem. A tecnologia é uma parte integral da evolução da cultura e de produtos criativos provenientes da nossa imaginação, das nossas aspirações e dos nossos sonhos. Existe nas pessoas a apetência instintiva de criar novas tecnologias, o problema é compreendê-las, seleccioná-las e sintetizá-las, reconhecendo, em cada momento que história, papel, natureza, religião e tempo lhe serve de parceiro na evolução.

John Naisbitt confirma que High tech - High touch expressar a nossa humanidade e empregar a tecnologia de forma frutífera nessa expressão: apreciar a vida e aceitar a morte, saber quando podemos retroceder na tecnologia no nosso trabalho, nas nossas vidas para afirmar a nossa humanidade.

High Tech - High touch¹⁷² é apreciar os frutos dos avanços tecnológicos, sentirmo-nos bem com o nosso Deus, a nossa igreja e com as nossas crenças

¹⁷¹ LARGE, Martin Who's bringing them up? United Kingdom: Hawthorn Press, 1990.

¹⁷² Integrada nesta corrente surgiu a denominada Specimen Art que encontra beleza e arte na deformidade tal como nas coisas humanas, até na morte. A ideia é perceber que embora os engenheiros genéticos prometam crianças, frutos da reengenharia, vivemos num mundo em que nem todas as crianças nasceram perfeitas. Para saber do que falamos visite a galeria virtual em www.specimenart.com, tendo em conta de antemão que algumas das imagens online poderão causar algum transtorno.

O Primeiro Centenário do Nascimento de Abel Salazar despertou na cidade do Porto, mais propriamente na Fundação de Serralves, em 1990, a problemática do corpo em todas as suas facetas e cores.

Paulo Cunha e Silva, comissário da exposição, anunciou os colóquios, os discursos de homenagem e a razão de ser da escolha do tema, na brochura de divulgação: "(...)Pegar no corpo, deitá-lo na marquesa da nossa curiosidade, e tentar dissecá-lo recorrendo a um arsenal operativo tão diversificado quanto a imaginação e delírio (controlado) permitem pode, por isso, constituir uma aproximação curiosa à homenagem ideal Abel Salazar conhecia o corpo com a intimidade de um histologista, de alguém habituado a ampliá-lo e a decifrar os seus enigmas. Mas o corpo permanece irredutível no espectro das suas leituras. Oferece uma espécie de resistência vital ao conhecimento último. E a sua sobrevivência, enquanto valor transcendente, depende da sua capacidade de gerir o mistério, em permanecer indecifrável. (...)".

E mais à frente continua: (...) O tema "As cores do Corpo" não se esgota porque é inesgotável. O corpo só pode ser o pretexto para cruzar discursos e celebrar a multiplicidade interactiva do conhecimento." Este era o texto introdutório às fotografias que anunciavam os temas dos discursos dos oradores convidados.

espirituais. É entender a tecnologia tendo em conta o significado do tempo da religião, da brincadeira e da arte.

De acordo com aquele autor, existe claramente sintomas da intoxicação High Tech. Os sintomas da sociedade classificada como Zona Tecnicamente Intoxicada definem-se por uma relação complicada e, com frequência, paradoxal entre a tecnologia e a nossa busca de significados. John Naisbitt acredita que favorecemos as soluções fáceis, da religião à alimentação; tememos e prestamos culto à tecnologia; confundimos a diferença entre o real e o falsificado; aceitamos a violência como normal; gostamos da tecnologia como se fosse um brinquedo; vivemos a nossa vida distanciados e distraídos.

Associações de pais, educadores, psicólogos e pediatras, um pouco por todo o mundo, apontam alguns factores de salvaguarda dos valores da família face à violência. Aconselham que a televisão, o rádio, o vídeo, o computador e os jogos electrónicos, estejam num espaço afastado do quarto de dormir, devem ser desligados à hora das refeições e não devem servir de babysitters.

Para obter resultados, as crianças e os jovens devem ser instruídos acerca do que é a publicidade, a propaganda e a influência que os média podem ter na construção da sua personalidade. É também de referir a necessidade de se colocarem filtros no acesso à Internet, para impedir a visualização de páginas Web com conteúdos desadequados. Também se deve estabelecer coordenadas acerca dos programas de televisão, e jogos de computadores, que consideramos apropriados para formar a personalidade das crianças e dos jovens. Mas mais importante que tudo isso, asseguram aquelas associações é dar o exemplo e ver filmes e software educativo e de entretenimento sem qualquer alusão à violência.

"Um dos mais notórios endeusadores actuais da tecnologia é Nicholas Negroponte, director fundador do Media Lab, do MIT. Poucas pessoas têm tanta fé na tecnologia quanto ele e o seu filho, Dimitri, que declaram ser sua missão assegurar um computador laptop com acesso à Internet a um bilião de crianças do mundo graças a uma fundação que eles formaram, denominada 2B1 (To be one = Para ser um). Eles acreditam que o acesso universal à Internet, equivale à criação da paz mundial, garantindo o destino da humanidade e garantindo a saúde do planeta e da economia global. (A fabricante de jogos electrónicos Sega Enterprises foi a primeira doadora significativa a contribuir para a fundação.)."¹⁷³

¹⁷³ NAISBITT, John, "High Tech - High Touch" (A tecnologia e a nossa busca por significado), Editora Cultrix, São Paulo 1999, pág. 26.

John Naisbitt sustenta que os ecrãs que nos entretêm, tais como TV, filmes, a Web, os Gameboy, os jogos electrónicos, os telemóveis e monitores de computador em geral, modelam a nossa personalidade. sem a que a nossa percepção consciente se aperceba.

Após estas considerações, é de realçar que se deve estimular a imaginação das pessoas de qualquer idade, quer seja através dos média quer seja através da RV, dos jogos electrónicos ou dos computadores de vestir. A tecnologia deve ser adoptada como ponto de partida para a criação de composições múltiplas, para novas experiências e sensações. "Numa época em que a tecnologia está fazendo sobra ao real enquanto que, simultaneamente, o exagera, nós voltamos a buscar o que é autêntico."¹⁷⁴

¹⁷⁴ NAISBITT, Op. Cit., pág. 31.

30 - Conclusão

*"All the authors of revolutions in opinion are... necessarily poets."*¹⁷⁵
(Percy Shelley)

Como se disse desde o início, as metáforas estão presentes ao longo desta reflexão, desde o título à conclusão, subentendidas, silenciosas, perenes. Se a tecnologia foi o mote, a afectividade foi o elemento primordial: no corpo, nos sentidos, na linguagem, nas interfaces, nos dispositivos de realidade virtual, nas expressões faciais de um robô afectivo.

É essa teia de afectos que se enreda na Rede, aproximando pessoas que procuram o ciberespaço como uma segunda pele ou como uma casa alternativa. Quer seja em termos de sala de conversa (chats) quer seja no jogo virtual com múltiplos intervenientes: as personagens assumem várias personalidades, à semelhança do que acontece nas brincadeiras infantis.

O acto de brincar, apesar de toda a imaginação que o envolve, transforma-se no espelho simbólico que metamorfoseia o adulto em criança, a criança em adulto, o medo em coragem, a dor em conforto, a monotonia em acção. Aqui surge o carácter lúdico que contempla a ligação e a relação entre as pessoas e os conceitos em termos tecnológicos. Sem brincadeira não há aprendizagem, não há conhecimento da língua ("brincar com as palavras"), nem sujeito falante, afinal tudo começa na infância. De crianças saudáveis e equilibradas resultam adultos de corpo e mente sã.

Mas tal como a infância, também a tecnologia não se pode entender sem uma dimensão lúdica. É por isso que assistimos à profusão de ícones e de símbolos, que invadem as aplicações de software e os jogos electrónicos: intuitivos, simples e divertidos. Criaram-se novos conceitos como o edutainment, que incorpora aprendizagem e divertimento capaz de prover conhecimentos a todos os níveis. Destacamos o caso paradigmático do e-learning (a formação via Internet, televisão interactiva ou mediante suporte electrónico), onde a afectividade e a inteligência emocional deverá estar constantemente presente.

Pautando essa conclusão com a evolução das interfaces, cabe relacionar a urgência de encontrar um profissional com conhecimentos de pedagogia,

informática, Webdesign, comunicação e marketing, que consiga decodificar as mensagens, que estão por detrás desta evolução em catadupa: nos meios e jogos electrónicos, dos robôs dos brinquedos de futuro ou aplicações na Internet.

Vivemos apressadamente e cada vez mais a tecnologia se sobrepõe aos afectos e à família, porque o tempo é cada vez mais curto, as exigências são cada vez maiores. É nossa convicção também que as interfaces terão de ser repensadas, no sentido do corpo e para o corpo... E isso abrangerá as mais elementares reestruturações de próteses e conteúdos, em que o antigo servirá de âncora ao moderno, o biológico sustentará a ecologia, que por sua vez abrirá novos horizontes na concepção e no design de ambientes virtuais. Procurámos referir algumas abordagens acerca do assunto.

Ao longo das páginas precedentes muito ficou por dizer, não tivemos a pretensão de focar todos os pontos, procurámos sim suscitar questões e respondê-las na medida do possível. E tal como todos os textos, resultado de meses de investigação, foi pensado e transformado vezes sem conta.

Tentámos passar a mensagem que a criatividade, a afectividade e a imaginação serão os atributos vitais nos computadores, interfaces e brinquedos do futuro, seja qual for a forma que tomarem, insistimos ainda que qualquer aplicação informática deve misturar ficções às nossas pequenas realidades.

Lisboa, 30 de Abril de 2001

Dulce Mourato

¹⁷⁵ SHELLEY, Percy Bysshe, "Poetry and Prose", (ed. S. Reiman and J. Powers), Norton, New York, 1977, pág. 485.

BIBLIOGRAFIA

Nota: As citações dos autores foram todas mantidas na língua original (francês e inglês), salvo uma excepção em alemão, cuja tradução é da nossa responsabilidade. Consideramos que numa dissertação sobre interfaces não tinha lógica traduzir para português, o que não tem concordância directa com o nosso vocabulário. Não nos podemos esquecer que "traduzir é trair"...

ACKERMAN, Diane, "Uma história Natural dos Sentidos", colecção Temas & Debates, Actividades Editoriais, Lisboa 1990.

AGOSTINHO, Santo, Confissões, I, 8, Século IV, Ed. Universidade Católica Portuguesa, 1986.

ALIBALI, M.W., FLEVARES, L. & GOLDIN-MEADOW, S., "*Going beyond what children say to assess their knowledge*", Manuscript, Department of Psychology, University of Chicago, 1994.

ARSAC, Jacques, "Les machines à penser" (Des ordinateurs et des hommes), Science Ouverte, Éditions du Seuil, October 1987.

BAKER, W.E., "Human factors, ergonomics, and usability: Principles and practice", In E.T. Klemmer (Ed.), *Ergonomics: harness the power of human factors in your business*, Norwood, Jersey: ALEX Publishing, 1989.

BARTHES, Roland, "Mitologias" (tradução e prefácio de José Augusto Seabra), Colecção Signos, Edições 70, Lisboa 1997.

BAUDRILLARD, Jean, "O Crime Perfeito", colecção Comunicação, Editora Relógio D'Água, 1997.

BENEDIKT, Michael, "Ciberespacio – los primeros pasos", introdução, MIT, 1991.

BENJAMIN, Walter, "Sobre arte, técnica, linguagem e política" (Introdução de T.W. Adorno) tradução de Maria Amélia Cruz, Relógio D'Água Editores, Lisboa 1992.

Bers, J. (in press). A body model server for human motion capture and representation. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 5(4).

BETTELHEIM, Bruno, "Psicanálise dos contos de fadas", Editora Bertrand, (tradução de Carlos Humberto da Silva), 8ª Edição, Venda Nova 1999.

Bolinger, D. (1983). Intonation and gesture. *American Speech*, 58.2, 156-174.

Bolt, R.A. (1980). Put-that-there: voice and gesture at the graphics interface. *Computer Graphics*, 14(3), 262-270.

Bolt, R.A. (1987). The integrated multi-modal interface. *Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (Japan)*, J79-D(11), 2017-2025.

BRAND, S. "The Media Lab: Inventing the future at MIT", New York: Viking Penguin Inc., 1988.

BROWN, Dean e EL-GHANNAM, Mohammed, A., "Computer for Teaching", 1971.

BUESEN, J. "Product development of an ergonomic keyboard. Information Technology", 1984.

BUXTON, William, "Human Skills in Interface Design, im L.W. MacDonald & J. Vince (Eds). "Interacting with Virtual Environments", Willey, New York, 1994.

CADOZ, Claude, "A realidade virtual", Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, Instituto Piaget, nº 36; 1996.

CHOMSKY, Noam, "Language and Mind", Nova Iorque: Harcourt and Brace Jovanovich (Tradução francesa: Le Language et la Pensée), Paris: Payot, 1970.

CLARKE, Robert, "Do universo ao homem", colecção Universo da Ciência, edições 70, págs. 120/121, Lisboa, 1985.

CORREIA, Carlos, "Multimédia de A a Z" (Dicionário dos novos modelos de comunicação), Editorial Notícias, Colecção Media e Sociedade, 1997.

CORREIA, Carlos, "Multimédia On/Off Line, Uma estratégia de comunicação para o século XXI", Lisboa 1996.

CORREIA, Clara Pinto, "O mistério dos mistérios – Uma história breve das teorias de reprodução animal", Colecção Ciência, Editora Relógio d'Água . Lisboa 1999.

COUPLAND, Douglas, "Polaroids de figuras extintas", Teorema, Lisboa 1996.

CRUZ, Maria Teresa, "Corpo cyborg" in "O corpo na era digital", colectânea de textos provenientes de uma palestra, realizada em Maio de 2000, na Aula magna da Faculdade de Medicina de Lisboa, dirigido por M. Valente Alves e António Barbosa.

CUNHA E SILVA, Paulo, "O lugar do corpo - Elementos para uma cartografia fractal", Colecção Epistemologia e Sociedade, Instituto Piaget, Lisboa 1999.

DAMÁSIO, António R., O Erro de Descartes - Emoção, razão e cérebro humano, 18ª edição, Colecção Forum da Ciência, Publicações Europa-América, Janeiro de 1998.

DAMÁSIO, António R., O Sentimento de Si - O Corpo, a Emoção e a Neurobiologia da Consciência (Capítulo Cinco: O Organismo e o Objecto - O Corpo por Trás do Si) 5ª edição, Colecção Forum da Ciência, Publicações Europa-América, Junho de 2000.

DARWIN, "The expression of the emotion in man and animals", University of Chicago Press, 1965.

DEBATIN, Bernhard Die Rationalität der Metapher. Eine sprachphilosophische und kommunikationstheoretische Untersuchung Berlin. De Gruyter: 1995.

DELEUZE, Gilles. "Qu'est-ce qu'un dispositif?", Paris. Minuit, 1986, pág. 191-192.

DERRICK DE KERCKOVE, "Inteligência Conectiva" - A Emergência da Cibersociedade, Fundação para a Divulgação das Tecnologias da Informação. Lisboa 1997.

DESCARTES, Réne, "Discurso do Método" e Tratado das Paixões da Alma, tradução, prefácio e notas do prof. Newton de Macedo, Lisboa, Livraria de Sá da Costa, edição 1961.

Descartes, Réne, *Meditações sobre a filosofia primeira*, (Introdução, Tradução e Notas pelo Prof. Gustavo de Fraga, Livraria Almedina, Coimbra 1985.

DIAS DE DEUS, Jorge, "Ciência, Curiosidade e Maldição", Edições Gradiva, 2ª edição, Lisboa 1990.

DUARTE RODRIGUES, Adriano e outros, *Revista de Comunicação e Linguagens* "O corpo, o nome e a escrita, nº 10/11, Edição de Centro de Estudos de Comunicação e Linguagens, 1990, pág. 27 e 28.

DUARTE-RAMOS, Hermínio, "Os robôs também nascem – História da génese robótica", Edições Edinova, Lisboa 1998.

EKMAN P., "Universals and Cultural Differences in Facial Expression of Emotions" in J. K. Cole (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*, Lincoln (Nebr.) University of Nebraska Press, 1972.

ELIADE, M., "Yoga: Immortality and Freedom", Princeton: Princeton University Press Erikson, 1969. Gandhi Truth. New York: Norton

FERREIRA, Vergílio, "Aparição", 53ª Edição, Bertrand Editora, Venda Nova, 2000.

FIOLHAIS, Carlos, "Universo, computadores e tudo o resto", Ciência Aberta, Gradiva, Lisboa 1994.

FONSECA, Eurico da, "O terceiro milénio", colecção vida e cultura, livros do Brasil, Lisboa 1999.

FORESTER, T. (Ed.). (1989). "Computers in the human context: Information technology, productivity, and people". Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

GARDNER, Howard, "Multiple Intelligences: The Theory in Practice", HarperCollins, New York, 1993.

GASC, Jean-Pierre, "A aventura prodigiosa do nosso corpo", Colecção Universo da Ciência, Edições 70, Lisboa, 1981.

GELMAN, Robert e MELVILLE, Kenneth, "On the trail of the Interactive Grail: A Roadmap for Would-be Script Writers", *Interactivity magazine*, January 1996.

GERSHENFELD, Neil, "When Things Start to Think", in preface xi, First Owl Books Editions 2000, E.U.A.

GIANNETTI, Claudia, ed., "Ars Telemática (Telecomunicação, Internet e Ciberespaço)", Colecção Mediações -Comunicação e Cultura, Ed. Relógio d'Água, Lisboa, Janeiro 1998

GIBSON, William, "Neuromancer", SP, Aleph, 1991.

GOFFMAN, E. "La Mise en Scène de la Vie Quotidienne.", Paris, Les Editions de Minuit, 1973.

GOLDIN-MEADOW, S., WEIN, D. & CHANG, C., "Assessing knowledge through gesture: Using children's hands to read their minds. *Cognition and Instruction*", *Semiotica*, 1992.

GROS, François, "A civilização do gene", colecção Questões da Ciência, Editora Terramar, Mem Martins, 1990.

HALE, Gil, "Manual Enciclopédico de Feng Shui". Editorial Estampa, 1ª edição, 1996.

HEIM, M., "The Metaphysics of Virtual Reality", Oxford Press, 1993.

HILL, Anne, "Children of Metis: Beyond Zeus the Creator (Paganism and the Possibilities for the Embodied Cyborg Childraising)" in "Cyborg Babies - From Techno-Sex to Techno-Tots", ed. DAVIS-FLOYD, Robbie e DUMIT, Joseph, Routledge, New York and London 1998.

HOTTOIS, Gilbert, "O paradigma bioético - Uma ética para a tecnociência", (tradução Paula Figueiredo) Coleção Novas Tecnologias, Edições Salamandra, Lisboa 1992.

HOYLE, Fred, "O universo inteligente" (Uma nova perspectiva da criação e da evolução", Editorial Presença, 3ª edição, Lisboa, 1993.

KAKU, Michio, "Visões - Como a Ciência irá Revolucionar o Século XXI", tradução de Maria Carvalho, revisão científica de J. Felix Costa - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Editorial Bizâncio, Lisboa 1998.

KAY, Alan. "User interface: a personal view", in Brenda Laurel (ed.), "the Art of Human-Computer Interface Design, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1991.

KELLY Kevin, "Out of Control – The new biology of machines", Ed. Fourth Estate Paperbacks, Popular Science, Londres, 1994.

KOONS, D.B., SPARRELL, C.J. & THORISSON, K.R., "Integrating simultaneous input from speech, gaze and hand gestures", in M.T. Maybury (Ed.), *Intelligent Multi-Media Interfaces*. Cambridge, MA: AAAI Press/MIT Press, 1993.

KOROLENKO, Michael, "Writing for Multimedia (A guide and sourcebook for the digital writer), Integrated Media Group, USA, 1997.

LAMY, Michel, "As camadas ecológicas do homem", Coleção «Perspectivas Ecológicas, Tradução Maria João Batalha Reis, Lisboa 1996.

LAPIERRE, André e AUCOUTOURIER, Bernard, "Simbologia del movimiento", Editorial Científica Médica, Madrid, 1977.

LARGE, Martin Who's bringing them up? United Kingdom: Hawthorn Press, 1990.

LAUREL, Brenda, "The Art of Human-Computer Interface Design", Addison-Wesley, 1990.

LEMOS, André, "As Estruturas Antropológicas do Ciberespaço", in Textos de Cultura e Comunicação, Facom/UFBA, nº35, Julho 1996.

LEMOS, André, "Cultura Cyberpunk", in Textos de Cultura e Comunicação, nº 29, FACOM/UFBA, 1993.

LÉVY, Pierre "Cibercultura", (Relatório para o Conselho da Europa no quadro do projecto «Novas tecnologias: cooperação cultural e comunicação», Coleção Epistemologia e Sociedade, Instituto Piaget, Lisboa.

LÉVY, Pierre, "A inteligência colectiva - para uma antropologia do ciberespaço", trad. Instituto Piaget, Lisboa, 1997.

LIGHTHILL, J. «Artificial Intelligence: A general Survey», in Artificial Intelligence: A paper Symposium, Science Research Council, Londres, 1973.

LIMA, Lauro de Oliveira, "Piaget, sugestões aos educadores" (apresentação de Bárbara Freitag), Editora Vozes, Petrópolis, 1999.

MCLUHAN, "Understanding Media: The Extensions of Media", Mc-Graw Hill, New York, 1964.

MCNEILL, D., *"Hand and mind: What gestures reveal about thought"*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

Michael Benedikt, Ed., *Cyberspace: First Steps* (Cambridge: MIT Press).

MONTEIRO, Eglantina, "O brinquedo em Portugal" - Coleções de Carlos Anjos e João Arbués Moreira, (100 anos do Brinquedo Português), Editora Civilização, 1ª edição, Porto, Dezembro 1997.

MORAVEC, Hans, "Homens e Robots (O Futuro da Inteligência Humana e Robótica)", Coleção Ciência Aberta, Editora Gradiva, 1ª edição, Lisboa, Novembro 1982.

NAISBITT, John, "High Tech - High Touch" (A tecnologia e a nossa busca por significado), Editora Cultrix, São Paulo 1999.

NEGROPONTE, Nicholas, "O homem numérico", Editora Gradiva, Lisboa 1995.

NEGROPONTE, Nicholas, "Ser Digital", Editora Gradiva, Lisboa 1996.

NELSON, Theodor Holm, "The Right Way to Think about Software Design in in Brenda Laurel (ed.), "the Art of Human-Computer Interface Design, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1991.

NORMAN, Donald, "Psychology of Everyday Things (Now Design of Every Day Things), Basic books, 1988.

NORMAN, Donald, "Some observation of mental models", in Gentner, dedre&Stevens, Albert L. (Eds.), *Mental Models*, Hillsdale, N.J.: Lawrwnce Erlbaum Associates, 1986.

PANJABI, C., "Great Curries of India", Rupa, New Delhi, 1984.

PASCAL, Blaise, "Pensamentos", (Texto integral - tradução e notas de Américo de Carvalho) ponto 677, Publicações Livros de bolso, Editora Europa-América, nº 180, Julho de 1978.

PASTERNAK, J., "Computeritis". Los Angeles Times Magazine March, 1989.

PEARCE, Celia, "The interactive book" (a guide to the interactive revolution", Macmillian Technical Publishing, Indianapolis, Indiana, USA

PESSOA, Fernando, "O livro do desassossego", Biblioteca Visão, Abril/Controljornal/Edipresse, Coleção Novis, Maio 2000.

PIAGET, Jean, "Psicologia da inteligência", Rio, Fundo de Cultura, 1973.

PICARD, Rosalind, "Affective Computing", in Preface, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 1997.

PONTY, Merleau, *Phenomenology of Perception*, Éditions du Seuil, Janvier 1962.

POSTMAN, N., "Technopology: The surrender of culture to technology". New York: Alfred Knopf, 1992.

RHEINGOLD, Harvey, "Virtual Reality", Londres, Secker, 1991.

ROBINETT, Warren, "Synthetic Experience - A Proposed Taxonomy", Presence, Volume 1, Número 2, Spring 1992, The Massachusetts Institute of Technology - MIT.

RODRIGUES, Adriano Duarte, "Comunicação e Cultura - A experiência cultural na era da informação", Editorial Presença, 1ª Edição, Lisboa 1994.

ROGERS, W.T., "The contribution of kinesic illustrators toward the comprehension of verbal behavior within utterances", *Human Communication Research*, 1978.

ROHRER, Tim, "A brief paper on Metaphor Generation", Internet, April 1995.

RUBINSTEIN, Richard e HERSH, Harry M., "Design Philosophy", in "The Human Factor: Designing Computer Systems for People, Digital Press, Burlington, MA. 1984.

RUSSELL, Bertrand, "Human knowledge: its scope and limits. Part II. New York: Simon and Schuster, 1948.

SARAMAGO, José, "Todos os nomes", Coleção Os grandes escritores portugueses actuais, Planeta de Agostini.

SCHMIDT, Siegfried J. e outros, "Ars Telemática", Lisboa, colecção Mediações, Relógio d'Água editores e Cláudia Giannetti ed., 1998.

SHANNON e WEAVER, Claude e Warren, "The Mathematical Theory of Communication", Illini Books edition, 1963, USA.

SHELLEY, Percy Bysshe, "Poetry and Prose", (ed. S. Reiman and J. Powers), Norton, New York, 1977.

SHNEIDERMAN e KEARSLEY, "Hypertext Hands-on!", referido em SHIRK, Henrietta, "Cognitive architecture in hypermedia instruction" in Barrett, ed., Sociomedia: Multimedia, Hypermedia and the Social Construction of Knowledge.

SHNEIDERMAN, Ben, "Designing the User interface", Addison-Wesley, Reading, MA, 1987.

SHORT, J., Williams, E., & Christie, B., "The social psychology of telecommunications", New York: Wiley, 1976.

SUTHERLAND, Ivan, "The ultimate display" in Information Processing 1965: Proceedings of the IFIP Congress 65, 2. Nova Iorque, 24 a 29 de Maio de 1965.

SUTHERLAND, Ivan, "The Ultimate display. Information Processing 1965: Proceedings of IFIP Congress 65.

THORISSON, K. R., "Communicative Humanoids: A Computational Model of Psychosocial Dialogue Skills". Ph.D. Thesis, Media Arts and Sciences, M.I.T. Media Laboratory, unpublished. 1996.

THORISSON, K. R., "Multimodal Interaction with Humanoid Computer Characters. Conference on Lifelike Computer Characters", Snowbird, Utah, September 26-29, 1995 (abstract).

TOGNAZZINI, Bruce, "Principles, Techniques, and Ethics of Stage Magic and Their Application to Human Interface Design", in InterCHI 93, 24-29 de Abril de 1993, Informations papers, ACM.

TURCKLE, Sherry, "A vida no ecrã – a identidade na era da Internet", Relógio d'Água Editores, Lisboa, 1995.

TURKLE, Sherry, Thinking of oneself as a machine, (1984).

TURKLE, Sherry. "The Second Self. Computers and the human spirit". New York: Simon & Schuster, 1984.

VÄÄNÄNEN & BÖHM, K, "Gesture-driven interaction as a human factor in virtual environments-an approach with neural networks", in R.A. Earnshaw, M.A. Gigante & H. Jones (Eds.), *Virtual Reality Systems.*: Academic Press Ltd, London

1993.

VALÉRY, Paul, "Unpredictability", in History and Politics, trans. Denise Folliot and Jackson Matthews (New York: Pantheon, 1962).

VIRÍLIO, Paul, "Hors Cadre", nº4, Paris, 1986.

WALKER, John, "Through the looking glass", Autodesk Internal Paper, 1988.

WEBER, Jean-Paul, La psychologie de l'art. P.U.F., Paris, 1972.

WHITEFIELD, A. "Human factors aspects of pointing as an input technique in interactive computer systems. Applied Ergonomics", 1986.

WILLIAMS, E, "Experimental comparisons of face-to-face and mediated communication: A review", *Psychological Bulletin*, 1977.

WILSON, A., Bobick, A. & Cassell, J. "Recovering the Temporal Structure of Natural Gesture". Submitted to the Second International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 1996.

WOOLLEY, Benjamin, "Mundos Virtuais – Uma viagem na hipo e hiper-realidade", Ed. Caminho, Lisboa, 1992.

TÍTULOS DE OBRAS SOBRE INTERFACES:

Ashcraft, M. H. **Fundamentals of Cognition**, Addison-Wesley: New York, NY, 1998.

Druin, A. (Ed.), **The Design of Children's Technology**. Morgan Kaufmann: San Francisco, CA, 1998.

Fleming, J., **Web Navigation: Designing the User Experience**, O'Reilly & Associates: Sebastopol, CA, 1998.

Hayes, B. E. **Measuring Customer Satisfaction: Survey Design, Use, and Statistical Analysis Methods. (Second Edition)**. American Society for Quality: Milwaukee, WI, 1998.

Klein, G. **"Sources of Power: How People Make Decisions"**, The MIT Press: Cambridge, MA, 1998.

Roberts, D., Berry, D., Isensee, S. and Mullaly, J. **"Designing for the User with OVID: Bridging User Interface Design and Software Engineering"**, Macmillan Technical Publishing: Indianapolis, IN, 1998.

Thomas, R. C. **Long Term Human-Computer Interaction: An Exploratory Perspective**. Springer-Verlag: London, UK, 1998.

Trenner, L. and Bawa, J. (Eds.) **The Politics of Usability: A Practical Guide to Designing Usable Systems in Industry**. Springer-Verlag: London, UK, 1998.

Wickens, C. D., Gordon, S. E., and Liu, Y. **An Introduction to Human Factors Engineering**. Addison-Wesley (Longman Imprint): New York, NY, 1998.

Adler, P. S. and Winograd, T. A. (Eds.) **USABILITY: Turning Technologies into Tools**. Oxford University Press: New York, 1992.

Albers, J. **Interaction of Color**. Yale University Press: New Haven, CT, 1975.

Alreck, P. L. and Settle, R. B. **The Survey Research Handbook (2nd Edition): Guidelines and Strategies for Conducting a Survey**. Irwin Publishing: Chicago, IL, 1995.

Apple Computer, Inc. **Human Interface Guidelines: The Apple Desktop Interface**. Reading, MA, 1992.

Arlov, L. **GUI Design for Dummies**. IDG Books: Foster City, CA, 1997.

Baber, C. **Beyond the Desktop: Designing and Using Interaction Devices**. North Light Books: Cincinnati, OH, 1997.

Baecker, R. M., Grudin, J., Buxton, W. A. S. and Greenberg, S. (Eds.) **Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000 (2nd ed.)**. Morgan Kaufmann Publishers: San Francisco, CA, 1995.

Bailey, R. W. **Human Performance Engineering: Designing High Quality Professional user Interfaces for Computer Products, Applications, and Systems (3rd Edition)**. Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ, 1996.

Bain, S. and Gray, D. **Looking Good Online: The Ultimate Resource to Creating Effective Web Designs**. Ventana: Research Triangle Park, NC, 1996.

Bauersfeld, P. **Software by Design: Creating People Friendly Software.** M&T Books: New York, NY, 1994.

Berk, E. and Devlin, J. (Eds.) **Hypertext/Hypermedia Handbook.** McGraw-Hill: New York, NY, 1991.

Beyer, H. and Holtzblatt, K. **Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems.** Morgan Kaufmann: San Francisco, CA, 1998.

Bias, R. G. and Mayhew, D. J. (Eds.) **Cost-Justifying Usability.** Academic Press: Boston, MA, 1994.

Bickford, P. **Interface Design: The Art of Developing Easy-to-Use Software.** AP Professional: Boston, MA, 1997.

Borenstein, N. S. **Programming as if People Mattered: Friendly Programs, Software Engineering, and Other Noble Delusions.** Princeton University Press: Princeton, NJ, 1991.

Brady, P. **Using Type Right: 121 Basic No-nonsense Rules for Working with Type.** 1988.

Browne, D. **STUDIO: Structured User-interface Design for Interaction Optimisation.** Prentice Hall: New York, NY, 1994.

Carey, J. (Ed.) **Human Factors in Information Systems: The Relationship Between User Interface Design and Human Performance.** Ablex: Greenwich, CN, 1997.

Carroll, J. M. (Ed.) **Minimalism Beyond the Nurnberg Funnel.** MIT Press: Cambridge, MA, 1998.

Carroll, J. M. **The Nurnberg Funnel: Designing Minimalist Instruction for Practical Computer Skill.** MIT Press: Cambridge, MA, 1990.

Carroll, J. M. (Ed.) **Scenario-Based Design: Envisioning Work and Technology in System Development.** Wiley: New York, NY, 1995.

Carroll, J. M. and Rosson, M. B. Usability Specifications as a Tool in Iterative Development. In Hartson, H. R. (Ed.) **Advances in Human-Computer Interactions 1**, Ablex: Norwood, NJ, 1985 1-28.

Chapanis, A. **Human Factors in System Engineering.** Wiley: New York, NY, 1996.

Cleveland, W. S. **The Elements of Graphing Data (Revised Edition).** Hobart Press: Summit, NJ, 1994.

Coe, M. **Human Factors for Technical Communicators.** Wiley: New York, NY, 1996.

Cohen, L. **Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You.** Addison-Wesley: Reading, MA, 1995.

Collins, D. **Designing Object-Oriented User Interfaces.** Benjamin/Cummings Publishing: Redwood City, CA, 1995.

Cooper, A. **About Face: The Essentials of User Interface Design.** IDG Books Worldwide: Foster City, CA, 1995.

Del Galdo, E. M. and Nielsen, J. (Eds.) **International User Interfaces.** Wiley: New York, NY, 1996.

Dillman, D. A. **Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method**. Wiley: New York, NY, 1978.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., and Beale, R. **Human-Computer Interaction (2nd Edition)**. Prentice Hall Europe: London, 1998.

Druin, A., and Solomon, C. **Designing Multimedia Environments for Children**. Wiley: New York, NY, 1996.

Dumas, J. and Redish, J. **A Practical Guide to Usability Testing**. Ablex: Norwood, NJ, 1993.

Eberts, R. E. **User Interface Design**. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1995.

Ehn, P. **Work-Oriented Design of Computer Artifacts**. Arbetslivscentrum: Stockholm, 1988.

Ericsson, K. A. and Simon, H. A. **Protocol Analysis: Verbal Reports as Data (Revised Edition)**. The MIT Press: Cambridge, MA, 1993.

Fernandes, T. **Global Interface Design: A Guide to Designing International User Interfaces**. AP Professional: Boston, MA, 1995.

Fosythe, C., Grose, E., and Ratner, J. (Eds.) **Human Factors and Web Development**. Lawrence Earlbaum: Mahwah, NJ, 1998.

Fowler, S. **GUI Design Handbook**. McGraw-Hill: New York, NY, 1998.

Fowler, S. L. and Stanwick, V. R. **The GUI Style Guide**. AP Professional: Boston, MA, 1995.

Galitz, W. O. **User Interface Screen Design**. QED: Boston, MA, 1993.

Galitz, W. O. **It's Time to Clean Your Windows: Designing GUIs That Work**. Wiley-QED: New York, NY, 1994.

Galitz, W. O. **The Essential Guide to User Interface Design**. Wiley: New York, NY, 1997.

Garson, G. **The Electronic Sweatshop**. Simon & Shuster: New York, NY 1988.

Gause, D. C. and Weinberg, G. M. **Exploring Requirements: Quality Before Design**. Dorset House Publishing: New York, NY, 1989.

Gloor, P. **Elements of Hypermedia Design: Techniques for Navigation & Visualization in Cyberspace**. Birkhäuser: Boston, MA, 1997.

Gould, J. How to Design Usable Systems. In Helander, M (Ed.), **Handbook of Human-Computer Interaction**, North-Holland: Amsterdam, The Netherlands, 1988, 757-789.

Gould, J. D., Boies, S. J. and Lewis, C. Making Usable, Useful Productivity-enhancing Computer Applications, **Communications of the ACM**, 28, 3, January 1991, 75-85.

Gould, J. D. and Lewis, Clayton, L. Designing for Usability: Key principles and What Designers Think. **Communications of the ACM**, 28, 3. March 1985, 300-303.

Greenbaum, T. L. **The Handbook of Focus Group Research: Revised and Expanded Edition**. Lexington Books: New York, NY, 1993.

Hackos, J. T., and Redish, J. C. **User and Task Analysis for Interface**

Design. Wiley: New York, 1998.

Hackos, J. T. and Stevens, D. M. **Standards for Online Communication: Publishing Information for The Internet/world Wide Web/Help Systems/Corporate Intranets.** Wiley: New York, NY, 1997.

Heckel, P. **The Elements of Friendly Software Design.** Sybex: Alameda, CA, 1991.

Helander, M. (Ed.) **Handbook of Human-Computer Interaction.** North-Holland: Amsterdam, 1988.

Helander, M. G., Landauer, T. K., and Prabhu, P. V. (Eds.) **Handbook of Human-Computer Interaction Second Edition.** North-Holland: Amsterdam, The Netherlands, 1997.

Hix, D. and Hartson, H. R. **Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product & Process.** Wiley: New York, NY, 1993.

Hoft, N. L. **International Technical Communication: How to Export Information About High Technology.** Wiley: New York, NY, 1995.

Horton, W. **Illustrating Computer Documentation: The Art of Presenting Information Graphically on Paper and Online.** Wiley: New York, NY, 1992.

Horton, W. **The Icon Book: Visual Symbols for Computer Systems and Documentation.** Wiley: New York, NY, 1994.

Horton, W. **Designing and Writing Online Documentation.** Wiley: New York, NY, 1994.

Howlett, V. **Visual Interface Design for Windows.** Wiley: New York, NY, 1996.

Jackson, R., MacDonald, L. and Freeman, K. **Computer Generated Color: A Practical Guide to Presentation and Display.** Wiley: New York, NY, 1994.

Johnson, S. **Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate.** HarperEdge: New York, NY, 1997.

Jones, S., Kennelly, C., Mueller, C., Sweezy, M., Thomas, B. and Velez, L. **A Digital Guide: Developing International User Information.** Digital Press: Bedford, MA, 1992.

Karat, J. (Ed.) **Taking Software Design Seriously: Practical Techniques for Human-Computer Interaction Design.** Academic Press: Boston, MA, 1991.

Kyng, M. and Mathiassen, L. (Eds.) **Computers and Design in Context.** MIT Press: Cambridge, MA, 1997.

Kristof, R. and Satran, A. **Interactivity by Design: Creating & Communicating with New Media.** Adobe Press: Mountain View, CA, 1995.

Lansdale, M. W. and Ormerod, T. C. **Understanding Interfaces: A Handbook of Human-Computer Dialogue.** Academic Press: London, UK, 1994.

Landauer, T. K. **The Trouble with Computers: Usefulness, Usability, and Productivity.** The MIT Press: Cambridge, MA, 1995.

Laurel, B. (Ed.) **The Art of Human-Computer Interface Design.** Addison-Wesley: Reading, MA, 1990.

Laurel, B. **Computers as Theatre,** Addison-Wesley: Reading, MA, 1991.

Lindgaard, G. **Usability Testing and System Evaluation: A Guide for**

Designing Useful Computer Systems. Chapman & Hall: London, UK, 1994.

Liungman, C. G. **Dictionary of Symbols.** ABC-CLIO, Inc: Santa Barbara, CA, 1991.

Luong, T. V., Lok, J.S. H., Taylor, D. J. and Driscoll, K. **Internationalization: Developing Software for Global Markets.** Wiley: New York, NY, 1995.

Macaulay, L. **Human-Computer Interaction for Software Designers.** International Thomson Computer Press, London, UK, 1995.

Mandel, T. **The GUI-OOUI War: Windows vs. OS/2.** Van Nostrand Reinhold: New York, NY, 1994.

Mandel, T. **The Elements of User Interface Design.** Wiley: New York, NY, 1997.

Marcus, A. **Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces.** ACM Press: New York, 1991.

Marcus, A., Smilonich, N. and Thompson, L. **The Cross-GUI Handbook for Multiplatform User Interface Design.** Addison-Wesley: Reading, MA, 1995.

Martin, A. and Eastman, D. **The User Interface Design Book for the Applications Programmer.** Wiley: Chichester, UK, 1996.

Mayhew, D. J. **Principles and Guidelines in Software User Interface Design.** Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1992.

Microsoft Corporation. **The Windows Interface Guidelines for Software Design.** Microsoft Press: Redmond, WA, 1995.

Microsoft Corporation. **The Microsoft Manual of Style for Technical Publications.** Microsoft Press: Redmond, WA, 1996.

Minasi, M. **Secrets of Effective GUI Design.** SYBEX: Alameda, CA, 1994.

Monk, A., Wright, P., Haber, J. and Davenport, L. **Improving Your Human-Computer Interface: A Practical Technique.** Prentice Hall: New York, 1993.

Mullet, K. and Sano, D. **Designing Visual Interfaces: Communication Oriented Techniques.** SunSoft Press: Mountain View, CA, 1995.

Mulligan, R. M., Altom, M. W. and Simkin, D. K. "Interface Design in the Trenches: Some Tips on Shooting From the Hip," **Proceedings of CHI'91,** Addison-Wesley: Reading, MA, pp. 232-236.

Myers, B. **Creating User Interfaces by Demonstration.** Academic Press: Boston, MA, 1988.

Nardi, B. (Ed.) **Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction.** The MIT Press: Cambridge, MA.

Newman, W. M. and Lamming, M. G. **Interactive System Design.** Addison-Wesley: Wokingham, UK.

Nielsen, J. (Ed.) **Coordinating User Interfaces for Consistency.** Academic Press: Boston, MA, 1989.

Nielsen, J. (Ed.) **Designing User Interfaces for International Use.** Elsevier Amsterdam, The Netherlands, 1990.

Nielsen, J. **Hypertext and Hypermedia.** Academic Press: Boston, MA 1993.

Nielsen, J. **Multimedia and Hypertext: The Internet and Beyond.** AP

Professional: Boston, MA, 1995.

Nielsen, J. **Usability Engineering**. Academic Press: Boston, MA, 1993.

(Note: There is a paperback version available. The paperback version has additional references and some updated material.)

Nielsen, J. and Mack, R. L. (Eds.) **Usability Inspection Methods**. Wiley: New York, NY, 1994.

Norman, D. **The Design of Everyday Things**. Doubleday: New York, NY, 1990.

Norman, K. L. **The Psychology of Menu Selection: Designing Cognitive Control at the Human/Computer Interface**. Ablex: Norwood, NJ, 1991.

Parker, R. C. **Guide to Web Content and Design: Eight Steps to Web Site Success**. MIS:Press: New York, NY, 1997.

Parsaye, K. and Chignell, M. **Intelligent Database Tools & Applications: Hyperinformation Access, Data Quality, Visualization, Automatic Discovery**. Wiley: New York, NY, 1993.

Pfaffenberger, B. **The Elements of Hypertext Style**. AP Professional: Boston, MA, 1997.

Picard, R. W. **Affective Computing**. The MIT Press: Cambridge, MA, 1997.

Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S. and Carey, T. **Human-Computer Interaction**. Addison-Wesley: Reading, MA, 1994.

Redmond-Pyle, D. and Moore, A. **Graphical User Interface Design and Evaluation (GUIDE): A Practical Process**. Prentice Hall: London, UK, 1995.

Reeves, B. and Nass, C. **The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places**. CCSI Publications: Stanford, CA, 1996.

Reilly, J. P. **Rapid Prototyping: Moving to Business-centric Development**. Thomson Computer Press: Boston, MA, 1996.

Rosenfeld, L. & Morville, P. **Information Architecture for the World Wide Web**. O'Reilly & Associates: Cambridge, MA, 1998.

Rubin, J. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**. Wiley: New York, NY, 1994.

Ruble, D. A. **Practical Analysis and Design for Client/Server and GUI Systems**. Yourdon Press: Upper Saddle River, NJ, 1997.

Salant, Priscilla, A. and Dillman, D. A. **How to Conduct Your Own Survey**. Wiley: New York, NY, 1994.

Salzman, H. and Rosenthal, S. **Software by Design: Shaping Technology and the Workplace**. Oxford University Press: New York, 1994.

Sanders, M. S. and McCormick, E. J. **Human Factors in Engineering and Design (7th ed.)**. McGraw-Hill, NH, 1993.

Sano, D. **Designing Large-Scale Web Sites: A Visual Design Methodology**. Wiley: New York, NY, 1996.

Schrivver, K. A. **Dynamics in Document Design: Creating Text for Readers**. Wiley: New York, NY, 1997.

Shneiderman, B. **Designing the User Interface: Strategies for Human-Computer Interaction (Third Edition)**. Addison-Wesley: Reading, MA, 1998.

Smith, W. J. **ISO and ANSI Ergonomic Standards for Computer Products: A Guide to Implementation and Compliance**. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, 1996.

Stuart, R. **The Design of Virtual Environments**. McGraw-Hill: New York, NY, 1996.

Taylor, D. A. **Object-Oriented Technology: A Manager's Guide**. Addison-Wesley: Reading, MA, 1991.

Thorell, L.G. and Smith, W.J. **Using Computer Color Effectively: An Illustrated Reference**. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1990.

Tognazzini, B. **Tog on Interface**. Addison-Wesley: Reading MA, 1992.

Tognazzini, B. **Tog on Software Design**. Addison-Wesley: Reading, MA, 1996.

Tufte, E. R. **The Visual Display of Quantitative Information**. Graphics Press: Cheshire, CT, 1983.

Tufte, E. R. **Envisioning Information**. Graphics Press: Cheshire, CT, 1990.

Tufte, E. R. **Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative**. Graphics Press: Cheshire, CT, 1997.

Wainer, H. **Visual Revelations: Graphical Tales of Fate and Deception from Napoleon Bonaparte to Ross Perot**. Copernicus: New York, NY, 1997.

Weinschenk, S., Jamar, P., and Yeo, S. C. **GUI Design Essentials for Windows 95, Windows 3.1, World Wide Web**. Wiley: New York, NY, 1997.

Wiklund, M. E. (Ed.) **Usability in Practice: How Companies Develop User-Friendly Products**. Academic Press: Boston, MA, 1994.

Williams, R. and Tollett, J. **The Non-Designer's Web Book: An Easy Guide to Creating, Designing, and Posting Your Own Web Site**. Peachpit Press: Berkeley, CA, 1998.

Winograd, T. (Ed.) **Bringing Design to Software**. ACM Press: New York, NY, 1996.

Wixon, D. and Ramey, J. (Eds.) **Field Methods Casebook for Software Design**. Wiley: New York, NY, 1996.

Wood, L. E. (Ed.) **User Interface Design: Bridging the Gap from User Requirements to Design**. CRC Press: Boca Raton, FL, 1998.

Zelanski, P. and Fisher, M. P. **Design Principles and Problems (2nd Edition)**. Harcourt Brace College Publishers: Fort Worth, TX.

Zetie, C. **Practical User Interface Design: Making GUIs Work**. McGraw-Hill: London, UK, 1995.

PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS:

"Design of visual display products: Workstation ergonomics", (1988). San Jose, California: IBM Corporation.

"Emotional and Intelligent: The Tangled Knot of Cognition," D. Canamero. Editor, AAAI Fall Symposium, Orlando, AAAI Press, Menlo Park, CA (October 1998).

"Human-Computer Interaction: Ergonomics and User Interfaces," Volume 1, H.-J. Bullinger and J. Ziegler, Editors, special session on Affective Computing and HCI, Proceedings of HCI International '99, Munich, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ (August 1999).

"The Computer in the 21st Century, Scientific American Books, Nova Iorque, 1995.

Affect in Interactions: Towards a New Generation of Interfaces, A. Paiva, Editor, Springer Books, to appear; <http://gaiva.inesc.pt/i3ws/i3workshop.html> (1999).

American national standard for human factors engineering of visual display terminal workstations. ANSI/HFS 100-1988(1988). Santa Monica, California: Human Factors Society, Inc.

BASS, S.(1991, March). Taking it home. PCWORLD, p.1.

BORRELL, J.(1990, July). "Is your computer killing you?" MACWORLD, pp.23-26.

Branscum, D.(1990, July). Comfortable computing. MACWORLD, pp.71-88.

Brodeur, P.(1990, July). The magnetic field menace. MACWORLD, pp.136-145.

CASELL, J., MCNEILL, D. & MCCULLOUGH, K.E. (in press). Speech-gesture mismatches: evidence for one underlying representation of linguistic & nonlinguistic information. *Cognition*.

CASELL, J., PELACHAUD, C., BADLER, N.I., STEEDMAN, M., ACHORN, B., BECKETT, T., DOUVILLE, B., PREVOST, S. & STONE, M. (1994a). Animated Conversation: Rule-based generation of facial expression, gesture and spoken intonation for multiple conversational agents. *Computer Graphics (SIGGRAPH proceedings)*.

E. Vyzas and R. W. Picard, "Online and Offline Recognition of Emotion Expression from Physiological Data," Workshop on Emotion-Based Agent Architectures at the International Conference on Autonomous Agents, Seattle, WA. 1999.

Emotions in Humans and Artifacts, R. Trappl and P. Petta, Editors, collected papers from Vienna workshop (August 1999); to be published by MIT Press, Cambridge, MA.

H. Ishii and B. Ullmer, "Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces Between People, Bits and Atoms," Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '97), Atlanta, ACM Press (March 1997), pp. 234-241.

J. D. Velasquez, "A Computational Framework for Emotion-Based Control,"

J. D. Velasquez, "Modeling Emotions and Other Motivations in Synthetic Agents." Proceedings of AAAI 97 (1997), pp. 10-15.

J. Scheirer, R. Fernandez, and R. W. Picard, "Expression Glasses: A Wearable Device for Facial Expression Recognition," CHI '99 Short Papers, Pittsburgh, PA, 1999.

Joiner, Richard; Messer, David; Littleton, Karen; Light, Paul (1996): "Gender, Computer Experience and Computer Based Problem Solving"; In: Kibby, Michael R.; Hartley, Roger J.(Eds.): "Computer Assisted Learning: Selected Contributions from the CAL 95 Symposium at University of Cambridge; Oxford: Elsevier; pp.33-40.

Jones, A.; Scanlon, E.; Tosunoglu, C.; Ross, S.; Butcher, P.; Murphy, P.; Greenberg, J: "Evaluating CAL at the Open University: 15 Years On"; In: Kibby, Michael R.; Hartley, Roger J.(Eds.): "Computer Assisted Learning: Selected Contributions from the CAL 95 Symposium at University of Cambridge; Oxford: Elsevier; pp.5-15, 1996.

KRAUSS, R.. MORREL-SAMUELS, P. & COLASANTE, C., "Do conversational hand gestures communicate?" *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(5), 743-754, 1996.

LEVI, Michael D. e CONRAD, Frederick G., "Usability Testing of World Wide Web Sites", in CHI 97 Workshop, Sigghi Bulletin, volume 29, Número 4, Outubro de 1997.

Maurer, Hermann; Dietinger, Thomas (1997): "How Modern WWW Systems Support Teaching and Learning"; Online at <http://www.iicm.edu/gentle.htm> ; Graz: University of Technology.

Neilson, Irene; Thomas, Ruth; Smeaton, Calum; Slater, Alan; Chand, Gopal (1996): "Education 2000: Implication of W3 Technology "; In: Kibby, Michael R.; Hartley, Roger J.(Eds.): "Computer Assisted Learning: Selected Contributions from the CAL 95 Symposium at University of Cambridge; Oxford: Elsevier; pp.33-40.

Underwood, J.; Cavendish, S.; Dowling, S.; Fogelman, K.; Lawson, T. (1996): "Are Integrated Learning Systems Effective Learning Support Tools "; In: Kibby, Michael R.; Hartley, Roger J.(Eds.): "Computer Assisted Learning: Selected Contributions from the CAL 95 Symposium at University of Cambridge; Oxford: Elsevier; pp.33-40.

R. W. Picard and J. Healey, "Affective Wearables." *Personal Technologies* 1, No. 4. 231-240 (1997).

Revista de Comunicação e linguagens, REAL vs. VIRTUAL. 25-26. organização de José Bragança de Miranda, Edições Cosmos, 1998.

Revista Fortune, 9 de Julho de 1996. pág. 46.

Revista Newsweek 10/18/99, NPD Group, USA Today 11/3/99. Eric Digest.

Revista Scientific American, Abril de 1996.

Revista Valor, edição nº475 (1 a 7 de Fevereiro de 2001), páginas centrais.

Revista Wired, September 2000.

T. Starner, S. Mann, B. Rhodes, J. Levine, J. Healey, D. Kirsch, R. Picard e A. Pentland, "Augmented Reality Through Wearable Computing," *Presence* 6, No.

4, 386-398 (1997).

Wahlster, W., Andre, E., Graf, W. & Rist, T. (1991). Designing illustrated texts. *Proceedings of the Fifth EACL*: 8-14.

Webber, B. (1994). Instruction Understanding for Human Figure Animation. Proc. 1994 AAAI Spring Symposium on Active Natural Language Processing. Stanford CA, March 1994.

Webber, B., Badler, N., DiEugenio, B., Geib, C., Levison, L., & Moore, M. (1995). Instructions, Intentions and Expectations. *Artificial Intelligence Journal* 73.

Workshop on Emotion-Based Agent Architectures (EBAA '99), J. D. Velasquez, Editor, in conjunction with the Autonomous Agents Conference, Seattle (May 1999).

Workshop on Grounding Emotions in Adaptive Systems, Fifth International Conference on Simulation of Adaptive Behavior, Zurich (August 1998).

Wright, C. & Friend, L.(1992, January). Ergonomics for online searching. *ONLINE* 16(3), 13-27.

Yeaman, A.R.J. (1986). Learner-environment fit: University students in a computer room. Paper presented at the Annual Convention of the Association of Educational Communications Technology. Las Vegas, Nevada.

ALGUNS SITES CONSULTADOS:

www.usabilidade.net.

<http://userwww.sfsu.edu/~swilson/emerging/wilson.newtech.html> e

www.pheromones.com.

<http://www.csl.sony.co.jp/person/matsuda.html>.

<http://www.med.upenn.edu/>

www.go2net.com/useless/

www.specimenart.com

www.myrealbaby.com.

www.lego.com, <http://www.rogerfrost.com/toys.htm>

<http://www.sjgames.com/ourgames/>

www.furby.com.

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Pines/7438/dishhead.html>.

<http://www.pbs.org/wgbh/nova/robots/moravec.html>

www.ist.pt

www.uminho.pt.

<http://www.cyberlife-research.com/mainindex.htm>.

www.usabilidade.net.

<http://userwww.sfsu.edu/~swilson/emerging/wilson.newtech.html> e

www.pheromones.com.

<http://www.csl.sony.co.jp/person/matsuda.html>.

<http://www.ai.univie.ac.at/~paolo/conf/sab98/>.

www.ai.mit.edu/projects/leglab

www.georgetown.edu

www.biovirtual.com

www.digimask.com.

www.medtronic.com.

<http://www.cyberonics.com/>.

<http://wearables.www.media.mit.edu>.

<http://www.animatedprosthetics.com/>.

<http://www2.mc.duke.edu/depts/pando/>.

www.ocg.at

<http://affects/www.media.mit.edu>

www.kaworlds.com

www.gasa.pt.

www.ccg.pt



www.realdoll.com

www.realhamster.com.